Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. med. J. Dettling

Frontaler Eisenbahnzusammenstoss

Katastrophen-medizinische Feststellungen, Aufgaben und Lehren aus den Unglücksfällen im Gütschtunnel (Luzern) 13. Dezember 1932 und Kiesen 23. September 1941

INAUGURALDISSERTATION

zur

Erlangung der Würde eines Doctor medicinæ
der Universität Bern
vorgelegt von

MAX REICHENAU
von Bern und Zollikofen

MEDIZINISCHER VERLAG HANS HUBER, BERN

Aus dem gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. med. J. Dettling

Frontaler Eisenbahnzusammenstoss

Katastrophen-medizinische Feststellungen, Aufgaben und Lehren aus den Unglücksfällen im Gütschtunnel (Luzern) 13. Dezember 1932 und Kiesen 23. September 1941

INAUGURALDISSERTATION

zur
Erlangung der Würde eines Doctor medicinæ
der Universität Bern
vorgelegt von

MAX REICHENAU
von Bern und Zollikofen

MEDIZINISCHER VERLAG HANS HUBER, BERN

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. med. J. Dettling von der medizinischen Fakultät zum Drucke als Dissertation genehmigt.

Bern, den 27. Oktober 1943.

Der Dekan der mediz. Fakultät:
Prof. Dr. E. Glanzmann.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Alle Rechte vorbehalten
Copyright by Verlag Hans Huber, Bern 1944
In der Schweiz gedruckt — Imprimé en Suisse — Printed in Switzerland

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Teil:

Das Eisenbahnunglück im Gütschtunnel (13. 12. 1932) . . 5

I. Das Unfallereignis

1. Die äußern Umstände 5
2. Kasuistik der Verletzungen 7
3. Ursachen des Zusammenstoßes; Bahnstrecke und Signalanlage 10

II. Rekonstruktion der Ereignisse und theoretische Grundlagen

1. Berechnung der Wucht 19
2. Auswirkungen der kinetischen Energie (Schleuderung und Zerstörungen) 20

III. Rettungs- und Aufräumedienst der SBB.

a) Die reglementarische Organisation im allgemeinen

1. Organisation der ersten Hilfe der SBB. im Einzelunfall 28
2. Organisation der ersten Hilfe der SBB. im Katastrophenfall 30

b) Spezielles

1. Die Rettungsaktion 36
2. Die Aufräumungsarbeiten 41

2. Teil:

Der frontale Eisenbahnzusammenstoß bei Kiesen (23. 9. 1941) 43

MEINEN LIEBEN ELTERN

1. Teil

Das Eisenbahnunglück im Gütschtunnel (13. 12. 1932)

I. Das Unfallereignis

1. Die äußern Umstände

Am 13. Dezember 1932, um 15.01 Uhr, kam es in der nördlichen Eingangskurve (Km 92.962) des 326 m langen Gütschtunnels bei Luzern, d. h. 65 m vom Eingang entfernt, zum frontalen Zusammenstoß zwischen dem Personenzug I (554; Luzern—Goldau), der im Momente der Kollision eine Geschwindigkeit von 56 km/h innehielt (vgl. Diagramm, Abb. 2, Seite 14) und dem Schnellzug II (264; Zug—Luzern), der (laut Diagramm, Abb. 3, Seite 16) mit einer Geschwindigkeit von 63 km/h fuhr.

Bei diesem Zusammenstoß wurden beide Lokomotivführer und 4 Reisende getötet, 10 schwer, 24 leicht verletzt.

Die beiden Unglückszüge hatten folgende Zusammensetzung:

Personenzug I (554; Lokomotivführer We.)

Personal:		Wagen:	Bezeichnung:	Achsen:	Belastungs-	Bremstonnen:	
Lokomotivführer We. † *)		1. Lok. Be 4/6	12335	6	111 t	(Dienstgew.)	
		2. SBB K2d	41045 (Eilgut)	2	12	9	
	↓↓	3. SBB Z	346 (Post)	2	16	15	
Zugführer Ste.	†	4. SBB F2	17133	2	16	15	
	† ↓	5. SBB C4	9021	4	37	33	Personenwagen mit ca. 55 Fahrgästen
Kond. Hu.	↓↓	6. SBB C4	9044	4	37	33	
		7. SBB B2	3521	2	19	18	
		8. SBB K2	41161 (Vieh)	2	10	9	
		9. SBB K2	36516 (Vieh)	2	14	9	
Kond. Gi. (3.letzter Viehwagen)		10./22. SBB K2	13 Stück (Vieh) (13 × 2)	26	143	101	
				52	415 t	242 t	

Alle Wagen waren mit automatischer Personenzugbremse gebremst und 18 Achsen (147 Bruttotonnen) = 132 Bremstonnen zudem mit der Regulierbremse. Die Luftdruckbremse war bei

*) † = Tote
↓ = Schwerverletzte

der Probe in Luzern als gut befunden worden. Zugsreihe E. Bremsverhältnis Luzern—Küßnacht: 47 %. Statt der verlangten 143 Bremstonnen waren 242 vorhanden. Auch im übrigen entsprach die Formation den Vorschriften des Fahrdienstreglementes.

Alle Fahrgäste (ca. 55 Personen) befanden sich in den beiden C4-Wagen.

Schnellzug II (264; Lokomotivführer Wi.)

Personal:	Wagen:	Bezeichnung:	Achsen:	Belastungs- t	Bremstonnen	
Lokomotivführer Wi.†	1. Lok. Ae 3/6	10645	6	95 t	(Dienstgew.)	
	2. SBB C3 *)	7379 Schutzw.	3	20	17	
Kond. Ja. ↓↓↓↓↓ ††	3. Stuttgart ABC4 ü	14719	4	42	40 / 23	Fahrgäste
Zugführer Wei.	4. Halle F4 ü	105126	4	43	41	
Kond. Fo.	5. SBB ABC4 ü	2952	4	41	39	52 Fahrgäste
	6. SBB C4 ü	8695	4	39	37	
			25	280 t	174 t	

Alle Wagen hatten eine automatische Personenzugbremse. Die Luftdruckbremse war gut befunden worden. Zugsreihe D. Bremsverhältnis Ebikon—Luzern: 73 %. Gebremst waren 174 Bremstonnen statt nur 133. Alle Wagen, außer dem Schutzwagen, waren mit geschlossenen Plattformen (Faltenbälgen) versehen.

Die 75 Fahrgäste verteilten sich auf die einzelnen Wagen und Klassen wie folgt:

	II. Klasse		*III. Klasse*
3. Stuttgart ABC4ü	6	+	17
5. SBB ABC4ü	12	+	40
6. SBB C4ü			
	18 *Personen*		57

In Zug II (264) befanden sich 75 Fahrgäste, die sich auf den *dritten* und die *beiden letzten Wagen* verteilten. In Zug I (554) dagegen waren ca. 55 Personen (die Kontrolle war noch nicht beendigt), die sich alle in den beiden C4-Wagen aufhielten. *(Zugsmitte!)*

*) «SBB» bezeichnet Wagen der Schweizerischen Bundesbahnen. «Halle» bzw. «Stuttgart» bezeichnet Wagen der Deutschen Reichsbahn (D. R. B.) mit Depotort in Halle bzw. Stuttgart. Die großen Buchstaben nach der Bahn-Ursprungsbezeichnung zeigen die Wagenklasse an. A = I., B = II. Klasse usw. Z = Postwagen, F = Fourgon (Gepäckwagen!), K = gedeckter Güterwagen. Die auf die römischen Buchstaben folgenden arabischen Zahlen geben die Anzahl der Wagenachsen an. «ü» bedeutet, daß der Wagen Faltenbälge besitzt (Schnellzugswagen). SBB ABC4ü heißt demnach, daß es sich um einen Wagen der Schweizerischen Bundesbahnen handelt, der 1., 2. und 3. Klasse führt, vierachsig ist und Faltenbälge besitzt. Bremstonnen sind die effektiven Gewichtstonnen; Belastungstonnen sind die Bremstonnen plus das Wagengewicht.

Personal: je Zug je 1 Lokomotivführer, 1 Zugführer, 2 Schaffner.

Von den 130 Reisenden blieb die Großzahl unverletzt, blieben doch — wie Abb. 4 zeigt — die beiden letzten Wagen von Zug II (264), wie auch die beiden C4-Wagen von Zug I (554), völlig intakt.

---

2. Kasuistik der Verletzungen

Im ganzen wurden getötet und verletzt: 40 Personen.

a) *Getötete:* 6 Personen.

Zug II (264):	*Zug I (554):*
1. Wi. Julius, Lok.-Führer,	1. We. Fritz, Lok.-Führer,
2. So. Walter, Reisender,	2. Ex. Anna, Reisende,
3. Tü. Szymon, Reisender,	3. St. Jakob, Zugführer.

(Eine Autopsie wurde nur bei Lok.-Führer Wi. vorgenommen; im Material finden sich keine Angaben über die Art der Verletzungen.)

b) *Schwerverletzte* (mehr als 14 Tage arbeitsunfähig): 10 Personen.

Zug II (264):	*Zug I (554):*
1. Bl. Karl, Reisender,	1. Zw. Hans, Reisender,
2. Bo. Willis, Reisende,	2. Gr. Anna, Reisende,
3. So. Erich, Reisender,	3. Kä. Sophie, Reisende,
4. St. Maria, Reisende,	4. St. Karl, Postangestellter,
5. Ja. Jakob, Schaffner,	5. Hu. Otto, Postangestellter.

c) *Leichtverletzte:* 24 Personen.

Schematische Übersicht der Verletzungen.

I. Verletzungen des Gehirns:

a) Commotio cerebri	2 Fälle	[Strä, Ke,]
b) Schockzustände	5 Fälle	[Lu, Ba, Fra, Fru, Ki,]
c) Neurosen	4 Fälle	[Schmi, So, Ke, Lu,]
d) Sprachstörungen	1 Fall	[Ke.]

II. Verletzungen des Gesichtes und der Kiefer:

1. Verletzungen der Weichteile:

A. Schnitt- und Rißwunden:

a) schwere Schnittwunden (Kiefergegend)	1 Fall	[Fra]
b) Schnittwunden (Wange)	1 Fall	[Fa]
c) Schnittwunden (Stirn)	2 Fälle	[Ki, Schu]
d) Quetsch-Rißwunden (Unterkiefer)	1 Fall	[Gre]
e) Splitterverletzung (Ohr)	2 Fälle	[Fru, Ba]

B. Quetschungen:

a) Kinn	1 Fall	[Kä]
b) Auge, Ohr	je 1 Fall	[Schn, Str]
c) Wangen	1 Fall	[Br]
d) Kiefergebiet	2 Fälle	[Fra, Gre]

2. Frakturen:

Kieferfraktur	1 Fall	[Gre]

III. Verletzungen des Brustkorbes:

1. Verletzungen der Weichteile:

a) multiple Quetschungen, r. Brust	1 Fall	[Ba]
b) multiple Rippenkontusionen	2 Fälle	[Fra, Fi]
c) Muskelriß	1 Fall	[Gu]

2. Frakturen:

Rippenfrakturen	2 Fälle	[Ja, So]

IV. Verletzungen der Wirbelsäule und des knöchernen Beckens:

1. Verletzungen der Weichteile:

multiple Kontusionen (Gesäßgegend, Rücken)	3 Fälle	[Zi, Kä, Ha]

2. Verletzungen der Knochen:

a) Brustwirbelsäule; Fraktur (Th. 11)	1 Fall	[Gre]
b) Lendenwirbel-Querfortsatz-Abriß (L3)	1 Fall	[Kä]
c) Beckenfraktur (Spaltung des Ileo-Sacral-gelenkes und des Os pubis)	1 Fall	[Ja]

V. Verletzungen der Extremitäten:

a) Obere Extremität:

1. Verletzungen der Weichteile:

a) Schnittwunden (Hand)	1 Fall	[Fi]
b) Holzsplitter (Hohlhand)	1 Fall	[Fi]
c) Contusio r. Ellbogen, Handrücken, r.	2 Fälle	[Fr, Ke]
d) Quetsch-Rißwunde (Daumen)	1 Fall	[Pa]

2. Verletzungen der Knochen und Gelenke:

A. Luxationen:

Luxatio antebrachii post.	1 Fall	[Ja]

B. Frakturen:

a) Clavicula, l.	2 Fälle	[So, Gre]
b) Scapula, l.	2 Fälle	[Gre, Ja]
c) Olecranon + Capitulum radii mit Luxatio antebr. post.	1 Fall	[Ja]

b) Untere Extremität:

1. Verletzungen der Weichteile:

A. Wunden:

a) multiple Quetsch- Rißwunden beider Unterschenkel	1 Fall	[Ste]
b) multiple Quetsch- Rißwunden (Fuß)	1 Fall	[Lu]
c) multiple Quetsch- Rißwunden (Bein)	1 Fall	[So]
d) Brandwunden, Unterschenkel und Fußrücken	1 Fall	[Ste]

B. Contusionen:

a) Oberschenkel	2 Fälle	[Bü, Kä]
b) Knie	6 Fälle	[Bü, Büe, Fra, Käp, Käs, Kro]
c) Unterschenkel	5 Fälle	[Bl, Büe, Bü, Fru, Käs]
d) Malleolen	1 Fall	[Se]
e) Fuß, Fußrücken	2 Fälle	[Se, Käs]
f) beider Kniee	1 Fall	[Kro]
g) beider Unterschenkel	2 Fälle	[Bo, Käs]

2. Verletzungen der Knochen und Gelenke:

A. Frakturen:

a) offene F. beider Unterschenkelknochen	1 Fall	[Bl]
b) Splitterbruch beid. Unterschenkelknochen	1 Fall	[Ste]
c) Zertrümmerungsfraktur linke Tibia + Fibula (Amputation)	1 Fall	[Zwi]

B. Distorsionen:

Fuß, links	1 Fall	[Ba]

C. Folgezustände:

a) völlige Versteifung, r. Fußgelenk	1 Fall	[Bl]
b) Spitzfuß-Stellungen	2 Fälle	[Ste, Bl]

*

Summarische Zusammenstellung der Verletzungen
von 27 Personen mit 79 Verletzungen.

Art	Kopf	Rumpf		Gliedmassen	
		Brust	Wirbels.	obere	untere
Psych. Alterat.	12	—	—	—	—
Weichteilverl.	13	4	3	5	23
Knochenschäden	1	2	3	5	3

Epikrisis:

Weitaus vorherrschend sind die Verletzungen der *unteren Extremitäten* (Weichteilschäden 23, Frakturen 3). Es bestätigt sich, daß infolge der Verschiebung und Splitterung von Bänken und Seitenteilen in erster Linie die unteren Extremitäten betroffen werden.

Dann kommen Weichteilschäden des *Kopfes* (13, meist Schnittwunden) infolge von Splittern von Fensterscheiben und zertrümmerten Leuchtkörpern, Auf- und Anprall an Objekten.

Die Zahl der Verletzungen des *Rumpfes* und der *obern Extremitäten* tritt zurück. Sie sind aber zum Teil schwer (1 Beckenfraktur durch Einklemmung in völlig zertrümmerten Wagenteilen).

Von 27 verletzten Reisenden wiesen 12 *psychische Alterationen* auf.

*

Lokalisation der Toten und Schwerverletzten in den beiden Zügen und in den einzelnen Wagen.

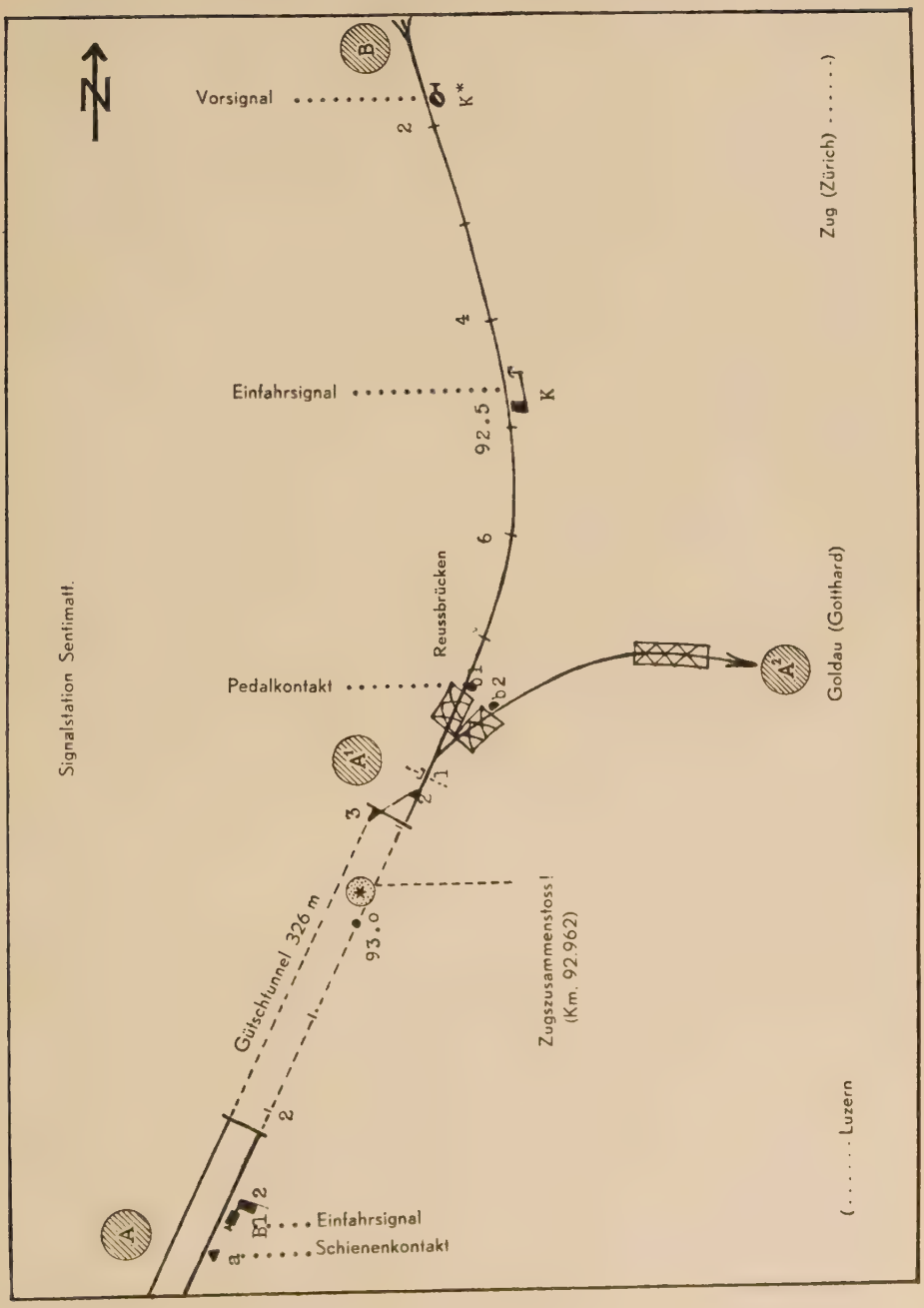
Zug II (264)		Zug I (554)	
Wagen	Tote † Verletzte †	Wagen	Tote Verletzte
Lok. Ae 3/6 10645	Wi. †	Lok. Be 4/6 12335	We. †
1. Wagen SBB C3 7379	—	1. Wagen SBB K2d 41045	—
2. Wagen Stuttgart ABC 4ü 14719 I. Kl.	—	2. Wagen Z 346 (Post)	Str./Hu. ††
		3. Wagen SBB F 17133	Ste. †
II. Kl.	So. †	4. Wagen SBB C4 9021	Ex. †
	Tü. †		Zwi. †
	Bl. †	5. Wagen SBB C4 9044	Kä. †
	Bo. †		Gr. †
	So. †		
III. Kl.	Ste. †		
Seitengang	Ja. †		

3. Ursachen des Zusammenstoßes / Bahnstrecke und Signalanlage

Der Personenzug nach dem Gotthard, Zug I (554), befährt die Strecke AA' (vgl. Abb. 1, Seite 11), die ihn u. a. durch den Gütschtunnel führt und die er nach Überfahren der Weiche 1 verlassen muß, um über A 2 seine Bestimmungsorte erreichen zu können.

Der Schnellzug von Zug dagegen, Zug II (264), fährt über die Strecke BA'A. Die Linie Luzern—Goldau (Gotthard) mit Abzweigung auf der Signalstation Sentimatt nach Zug (Zürich) ist einspurig und mit elektrischem Streckenblock ausgerüstet.

Abb. 1. Uebersichtsplan mit Signalanlage.
(modifiziert nach SBB-Dienstvorschrift Nr. 71 a)



Für die verschiedenen Fahrten gelten die folgenden Signale:

Fahrstraßen-bezeichnung	Fahrt	Vorsign.	Einfahrt- bzw. Blocksignal
	Signalstation Sentimatt		
AA'A2	Von Luzern nach Sentimatt (Richtung Gotthard)	—	B 1/2 zweiflüglig geöffnet
BA'A	Von Zug nach Luzern	K*	K

Das Einfahrtsignal K ist mit einer mechanischen Haltfallvorrichtung ausgerüstet. Die Signalhebel B 1 und B 2 sind in der umgestellten Lage mit automatischer Festlegung und Auflösung versehen, zu welchem Zwecke sie eine gemeinsame elektrische Hebelsperre besitzen. Die automatische Festlegung erfolgt durch den Zug beim Befahren des Kontaktes a, mittels Stützrelais, das auf die Hebelsperre wirkt.

Die automatische Auflösung zur Rückstellung des Signalhebels erfolgt durch die letzte Achse des Zuges beim Befahren des Pedalkontaktes b 1 bzw. b 2 mittels Verzögerungsrelais und Stützrelais, die auf die Hebelsperre wirken.

Dieses Verzögerungsrelais wirkt so: jede Achse, die den Pedalkontakt befährt, bewirkt im Verzögerungsrelais das Anziehen (Drehen) einer Schaltscheibe. Diese wird durch eine Feder wieder in Normallage zurückgezogen. Die Rückwärtsbewegung wird durch eine Hemmung so verlangsamt, daß die Schaltscheibe erst nach dem Befahren des Pedalkontaktes durch die letzte Achse ganz in die Normalstellung zurückkehren kann. Beim Erreichen der Normalstellung wird ein Stromkreis geschlossen, der die Auflösung bewirkt. Sofern der Zug über einem Pedalkontakt anhält oder die letzten Achsen denselben mit weniger als 5 km/h Geschwindigkeit befahren, so wird die Schaltscheibe in der gedrehten Lage durch eine Arretierung festgehalten. In diesem Falle muß die Rückkehr der Schaltscheibe in die Normalstellung nach Abreißen einer Plombe durch Drücken einer Taste am Verzögerungsrelais eingeleitet werden. Die Schaltscheibe trägt zum Anzeigen ihrer Lage ein Farbschild.

Die Weiche Nr. 1 wird mit doppeltem Drahtzug und die gekuppelten Weichen Nr. 2 und 3 werden mit Gestängeleitung fernbedient.

Die Weichen Nr. 2 und 3 sind so mit den Signalen in Abhängigkeit gebracht, daß bei ablenkender Weichenstellung die Signale B 1/2 und K in der Haltelage verschlossen sind. Überdies sind die

Weichenzungen der Weichen Nr. 2 und 3 örtlich auf gerade Fahrt verschlossen.

Als besondere Sicherungseinrichtung hat die Weiche Nr. 1 eine ± Zungenverriegelung im Signaldrahtzug B 1/2 und eine 12 m lange Fühlschiene. —

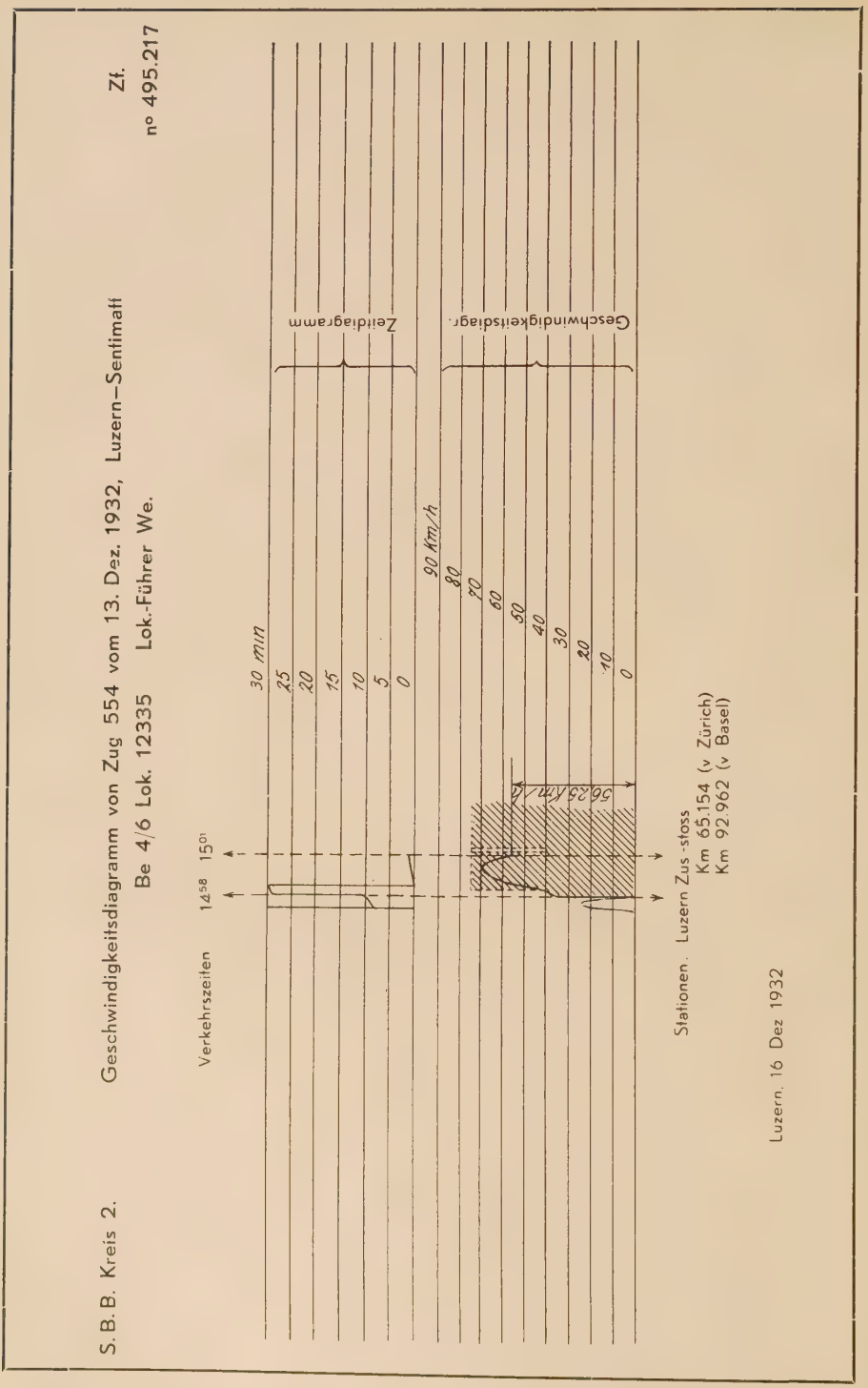
Wie wir auf Seite 10 ausführten, ist die Strecke Luzern-Goldau und Luzern—Zug einspurig. Wie aus Abb. 1 zum Teil hervorgeht (Gütschtunnel), besteht noch ein Parallelgeleise, das aber in der Signalstation Fluhmühle (= nördlich B in Abb. 1) sich aufteilt, einmal Richtung Langnau—Luzern, zum andern Richtung Olten über Emmenbrücke.

Auf diesem Parallelgeleise nun fuhr am 13. Dezember 1932 der Materialzug 813, der zum vierten Male einen Röhrentransport von Kriens nach Emmenbrücke auszuführen hatte. Und zwar handelte es sich um Druckrohre mit einem Durchmesser von 3,4 m und einem Gewicht von 13 586 kg, die das Wagenprofil in der Höhe um 22 cm und auf jeder Seite um 12,5 cm überragten. Gezogen wurden diese Rohre von einer vierachsigen Dampflokomotive mit 33 Tonnen Belastung, die mit 20 km Geschwindigkeit in der Stunde zu fahren, durch den Gütschtunnel sogar nur im Schritt, und zudem vor diesem anzuhalten hatte. Aus Sicherheitsgründen wurden die Fahrleitungen beider Parallelgeleise von Luzern bis Sentimatt ausgeschaltet, so daß über diese Zeit kein elektrischer Zug diese Strecke befahren konnte, und Zug 554 durfte dem Materialzug 813 erst folgen nach Rückmeldung aus Sentimatt und entsprechender Wiedereinschaltung des Stromes. Zug 813 verließ Luzern-Güterbahnhof um 14.47 h, d. h. mit einer Minute Verspätung, entstanden durch die Bremsprobe des planmäßig im Abfahrgeleise A IV aufgestellten Zuges (554) I und durch die nachherige Ausschaltung der beiden Fahrleitungen. 813 ist in Sentimatt gemäß Geschwindigkeitsdiagramm um 14.57 Uhr durchgefahren und von da telephonisch zurückgemeldet worden. Hierauf und nach Wiedereinschaltung der Fahrleitung ist Zug 554 um 14.58 h, also mit sechs Minuten Verspätung, abgefahren und hätte demnach in Sentimatt um 15.01½ Uhr durchfahren können.

In Abb. 2 und 3 sind die *Geschwindigkeitsdiagramme* * der beiden Züge wiedergegeben.

* Das Geschwindigkeitsdiagramm verbunden mit einem Zeitdiagramm, gibt über die Bedienung der Lokomotive von der ersten Rangierbewegung vor der Abfahrt des Zuges bis zum Moment des Zusammenstoßes Aufschluß. Die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit für die Strecken ist mit punktierter Linie eingetragen und zur besseren Illustration der Fläche von der Nullinie bis zu den Höchstgeschwindigkeiten schraffiert. Die unregelmäßig verlaufende Linie ist die effektive Geschwindigkeitsdiagramm-Linie.

Abb. 2. Geschwindigkeitsdiagramm von Zug 554 (I).



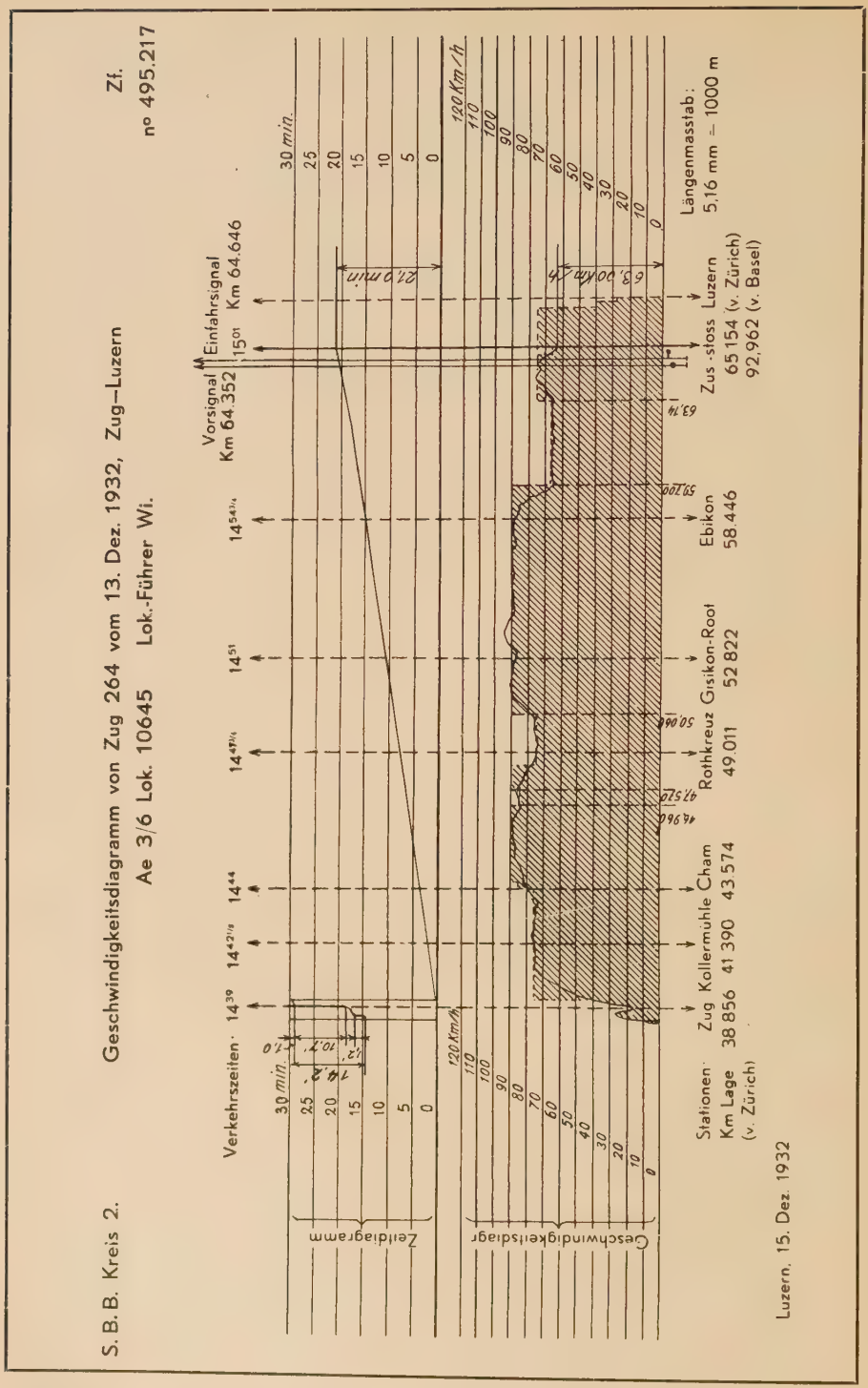
a) Diagramm von Zug (554) I (Lokomotivführer We.):

Das Diagramm ist normal, und es ergibt sich daraus der Beweis, daß der Führer beflissen war, seine Verspätung von 6 Minuten möglichst bald wieder einzuholen. Zu diesem Zwecke wurde der Zug bei der Ausfahrt in Luzern sehr rasch auf die zulässige Maximalgeschwindigkeit von 40 km/h bis zur Ausfahrtsweiche beschleunigt. Die maximale Streckengeschwindigkeit von hier weg beträgt bis zur ablenkenden Weiche in Sentimatt 75 km/h und es wurden, wie das Diagramm zeigt, 69 km/h erreicht. Da die ablenkende Weiche in Sentimatt nur mit 40 km/h befahren werden darf, so bremste der Führer den Zug rechtzeitig mit einer kräftigen Bremsung an. Die Geschwindigkeit des *angebremsten* Zuges betrug im Moment des Zusammenstoßes *56,25 km/h.* Die Reduktion auf 40 km/h auf die ablenkende Weiche in Sentimatt wäre ohne weiteres möglich gewesen, so daß das Diagramm keine Überschreitungen aufweist und den Vorschriften in jeder Beziehung entspricht.

b) Diagramm von Zug (264) II (Lokomotivführer Wi.):

Gemäß Diensteinteilung hatte der Lokomotivführer in Zug den Dienst nach einer einstündigen Mittagessenpause um 14.10 h anzutreten. Die Lokomotive stand im Bahnhof Zug im Geleise A 27. Aus dem Zeitdiagramm geht hervor, daß die erste Bewegung mit derselben um 14.24¾ h zur Anfahrt an den im Geleise A 7 stehenden Schutzwagen für den Schnellzug 264 gemacht wurde. Der Weg hiefür beträgt ca. 60—70 m. Die Geschwindigkeit betrug ca. 9 bis 10 km/h, war also normal. Nach 1,2 Minuten Halt wurde mit dem angekuppelten Schutzwagen vorwärts mit maximal 28 km/h Geschwindigkeit zu den Einsteigeperrons in Geleise A 3, ca. 30 m über die Mitte des Aufnahmegebäudes, gefahren. An diesem Standort mußte gewartet werden, bis das Manöver vom eingefahrenen Schnellzug 164 die Luzernerabteilung an die Lokomotive mit dem Schutzwagen des 264 anschob. Der Halt im Geleise A 3 dauerte inklusive Bremsprobe 10 Minuten, so daß um 14.39 h, also mit 3 Minuten Verspätung, abgefahren werden konnte. In diesem Augenblick befand sich die Lokomotive bei km 38.856. Die 3 Minuten Verspätung ließen den Führer bestrebt sein, die Bestimmungsstation möglichst fahrplanmäßig zu erreichen, also möglichst auf dem zulässigen Maximum zu fahren. Dies wurde bis Cham durchgeführt (75 km/h) und von hier an durch weitere Beschleunigung die Geschwindigkeit auf 90 km/h gesteigert. Wie aus der Betrachtung des Diagramms hervorgeht, hat der Lokomotivführer Wi. seine Aufgabe diszipliniert gelöst. Zwar hat er, kurz nach Gisikon-Root, um ca. 4 km/h auf einer Länge von ca. 570 m die Maximalgeschwin-

Abb. 3. Geschwindigkeitsdiagramm von Zug 264 (II).



digkeit überschritten. Dies erklärt sich durch ein vorhandenes 850 m langes Gefälle von 8 %, auf welchem der Führer eine kleine Abbremsung unterließ; nachher verläuft die Geschwindigkeit mit größter Regelmäßigkeit annähernd auf dem zulässigen Maximum von 90 km/h. Diese Gleichmäßigkeit im Innehalten der vorgeschriebenen Geschwindigkeit läßt sich nur erklären dadurch, daß der Führer durch Auf- und Abschalten des Stromes (Stufenschalter) die Schnelligkeit konstant und präzis innehalten konnte. Auf der Höhe des Einfahrtsignals wurde die letzte Bremsung vorgenommen, indem von 75 auf 65 km/h verlangsamt wurde. Dies erfolgte, wie zu sehen ist, ca. 25 Sekunden vor dem Zusammenstoß. Nach dem Passieren der Brücke (vide Abb. 1) wurde nicht mehr aufgeschaltet, vermutlich weil der Führer erst bei Sicht des offenen Vorsignals vom Bahnhof Luzern nochmals beschleunigt hätte. Im Augenblick des Zusammenstoßes betrug die Zugsgeschwindigkeit *63 km/h.*

Aus der Betrachtung des Diagramms geht einwandfrei hervor, daß der Lokomotivführer den Zug über die ganze Strecke mit größter Fahrdisziplin (von der erwähnten Geschwindigkeitsüberschreitung abgesehen) führte und bestrebt war, die Verspätung einzuholen. Zu diesem Zwecke mußte er bei vollem Bewußtsein die Apparate (Stufenschalter, Bremse, Geschwindigkeitsmesser) im nötigen Moment über die ganze, streng zu beobachtende Strecke mehrmals bedienen.

*

Und um nun die *Schuldfrage* zu streifen, müssen wir doch annehmen, daß Lokomotivführer Wi. das geschlossene Vorsignal (km 64.352) und das Einfahrtsignal (km 64.646) nicht beachtete und mit Annahme der ungehinderten Einfahrt in den Gütschtunnel einfuhr. Daß Wi. völlig ahnungslos die beiden Signale überfuhr, geht auch aus den Aussagen von Augenzeugen, der Barrierenwärterin hervor, der Wi., frei und aufrecht in der Lokomotive stehend, grüßend zugenickt hat. (Es ist eine Abmachung des Bahnpersonals, daß sich, zum Zeichen, daß alles in Ordnung ist, Lokomotivführer und Bahnhofvorstand bei der Durchfahrt eines nicht anhaltenden Zuges begrüßen. Erfolgt diese Begrüßung nicht, so muß vom Vorstand angenommen werden, dem Führer sei etwas zugestoßen, und er wird alles unternehmen, den Zug aufzuhalten.) Wi. hat aber auf der signalabgekehrten Seite aus dem Fenster geschaut, um Zug 813 zu beobachten. Dabei hat er beide Signale überfahren.

Zur Abklärung, ob bei Lokomotivführer Wi., 52jährig, eventuell eine gesundheitliche Störung eine kausale Rolle gespielt habe,

wurde im Patholog. Institut des Kantonsspitals Luzern durch Frl. Dr. K. die Sektion ausgeführt (13. 12. 1932).

Wie die nachfolgende *Zusammenfassung des Sektionsprotokolls* zeigt, wurden keine pathologisch-anatomischen Befunde erhoben, die Leben oder Handlungsfähigkeit des Lokomotivführers Wi. an sich in Frage gestellt hätten.

Es handelt sich im großen und ganzen um Verletzungen durch zwei gewaltige Kompressionen:

A. Durch die breite Kante des Führertisches erzeugt:

I. *Zermalmung des Beckens und des Unterbauches,*
mit Eröffnung der Bauchhöhle und Eventration von Dünndärmen.
— Multiple Darmrisse.
— Harnblasenruptur.
— Zerreißung der Aa. iliacae comm.

II. *Zwerchfellruptur beiderseits.*
— Leberzerquetschung und Verlagerung in die Brusthöhle.
— Milzzerquetschung und partielle Verlagerung in die Brusthöhle.
— Magenrupturwunden und Verlagerung des Magens in die Brusthöhle.
— Mageninhalt in der freien Bauchhöhle und im Thorax, intra- und extrapleural, in der Schädelhöhle und im Rückgratskanal.
— Risse in den beiden Nebennieren.
— Risse in beiden Nieren.
— Ureterdurchriß beidseits.

III. *Zermalmung des Brustkorbes (zahlreiche Rippenbrüche und Sternumfraktur).*
— Herzbeutelrisse.
— Herzrupturen.
— Durchriß der Brustaorta.
— Lungenrisse. Blutungen in den Lungen.
— Subendocardiale, subepicardiale, subpleurale Blutungen.
— Akutes alveoläres Lungenemphysem beidseits, stärker links.
— Interstitielles Lungenemphysem beidseits.

B. Kompressionen durch Zertrümmerung der Lokomotivenvorderwand verursacht:

I. *Partielle Zermalmung der untern Extremitäten.*
— Fraktur des 12. Brustwirbels.
— Fraktur des 6. Halswirbels.

— Zahnabbruch und Luxation des Epistropheus.
— Mehrere Quetschungsherde im Rückenmark.

II. *Schädelbrüche beiderseits.*
— Brüche im Schädeldach und in der Schädelbasis. Impressionsfraktur am Vorderhaupt beiderseits.
— Hirnquetschung, am stärksten an der Oberfläche des Bodens des Vorderhorns des linken Seitenventrikels.
— Multiple kleine Blutungen im Gehirn.
— Subarachnoideale Blutungen.
— Zertrümmerung von Gesichtsknochen beidseits.
— Kleine Corneawunde und Irisriß links.
— Bindehautblutungen beider Bulbi.
— Bißwunden in der Zunge.
— Schleimhautwunde im Rachen.

III. *Multiple Hautabschürfungen und Quetschungen.*
und Herde blutiger Suffusion an der Körperoberfläche.
— Am Kopf außerdem Schnittwunden.
— Luxation im rechten Ellbogengelenk.
— Starke allgemein akute Blutarmut.

Pathologisch-anatomische Nebenbefunde:
— Minimale Arteriosklerose der Aorta.
— Ganz leichte Struma nodosa colloides.
— Hautschwiele am linken Mittelfinger.
— Ältere Quetschungsresiduen an Nagelbett und Nagel des linken Daumens.

II. Rekonstruktion der Ereignisse:

1. Berechnung der Wucht:

Die lebendige Kraft (Arbeit) eines bewegten Körpers, die ausgedrückt wird in Pferdestärken (PS), was einer Leistung von 75 Sekunden-Meterkilogrammen entspricht, wird berechnet aus dem Produkt der halben Masse mal dem Quadrat der Geschwindigkeit.

$$\left(A = \frac{m \cdot v^2}{2}\right)$$

Wie wir im ersten Kapitel ausführten, hatte der Zugerschnellzug II (264) bei der Einfahrt in den Gütschtunnel eine Geschwindigkeit von 63 km/h und ein Totalgewicht von 280 Tonnen. Seine Wucht beim Aufprall betrug demnach:

$$W = \frac{280 \cdot 63^2}{2}$$

$$W = 55\,566 \text{ PS.}$$

Die des Gotthard-Personenzuges I (554) dagegen, der mit 56,250 km/h fuhr und ein Gewicht von 415 t hatte, betrug:

$$W = \frac{415 \cdot (56{,}25)^2}{2}$$

$$W = 65\,653 \text{ PS.}$$

Beim Aufeinanderprallen summieren sich diese beiden «lebendigen Kräfte», was 121 219 PS entspricht, einer ungeheuerlichen Zahl, wenn man bedenkt, daß eine normale elektrische Lokomotive bei Maximalgeschwindigkeit ungefähr 2000 PS liefert, und die neuesten im Betriebe stehenden Gotthard-Maschinen mit 8800 PS als die stärksten der Welt angesprochen werden! (1932).

Diese aufgespeicherte Arbeit nämlich würde genügen, den Schnellzug auf geradem Geleise und ebenem Terrain bei abgestellter Stromzufuhr noch um ca. 6 km und den Personenzug um 5 km weiterrollen zu lassen. Die Leistung von über 100 000 PS dazu verwendet, die beiden Züge von nahezu 700 t Gewicht zu heben, ergibt eine Hubhöhe von 11 Metern in jeder Sekunde oder — was gleichbedeutend ist — sie vermöchte die beiden elektrischen Lokomotiven von 250 t Totalgewicht in der Sekunde 32 m hoch zu heben.

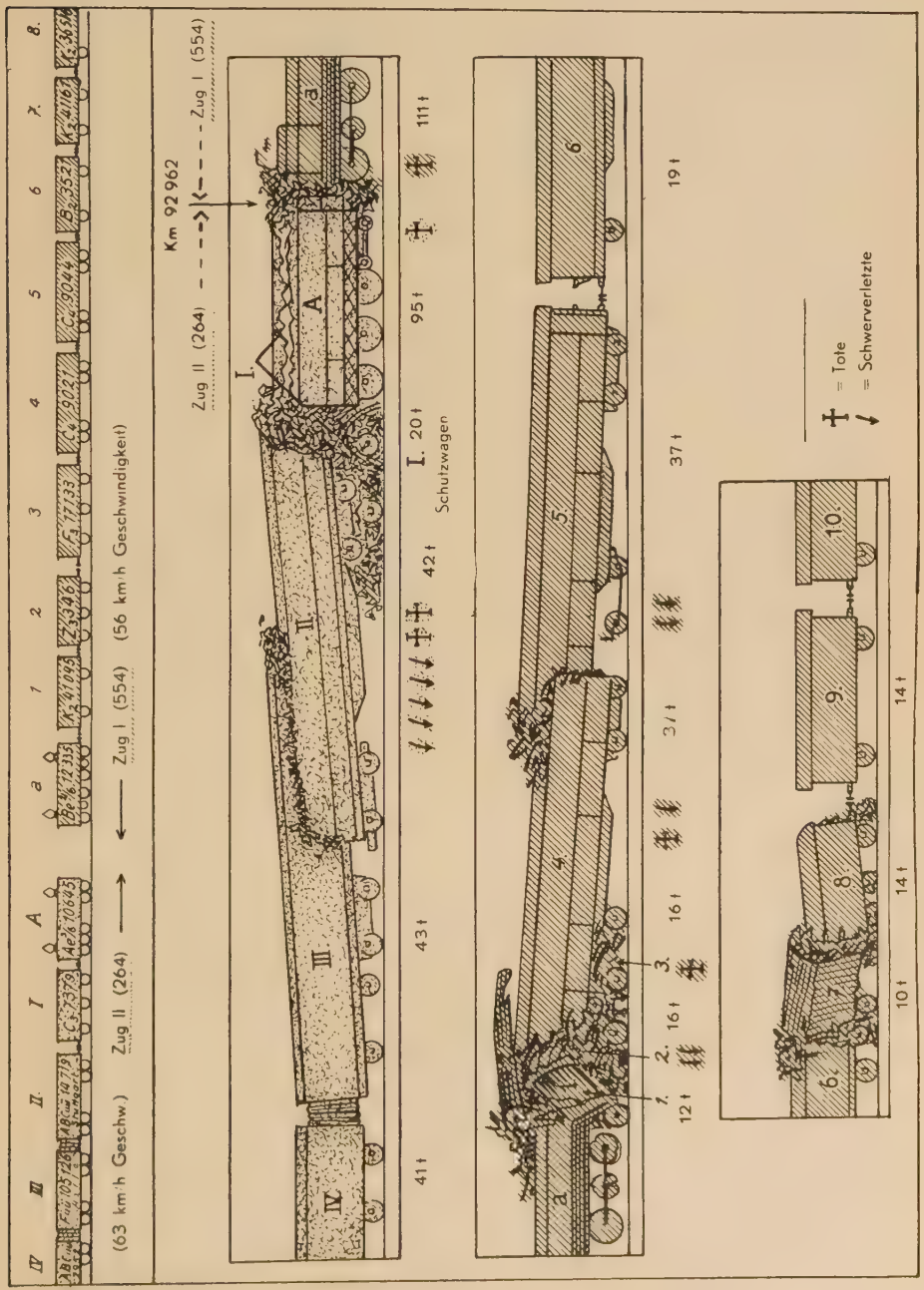
Auch jedem Mitfahrenden wohnt eine bestimmte Wucht inne. Diese Arbeitsmenge, in Schleuderarbeit umgesetzt, ergäbe beim Schnellzug, daß der menschliche Körper 28 m weit und 4 m hoch im Bogen fortgeschleudert würde, ein Vorgang, der bei Autounfällen tatsächlich vorkommt. In einem geschlossenen Abteil kann von Fortgeschleudertwerden nicht die Rede sein; jedoch wirkt sich das Arbeitsvermögen des Körpers derart aus, daß er mit Wucht gegen andere Passagiere oder Bänke, Wände und Gepäckträger geworfen werden kann.

2. Auswirkungen der kinetischen Energie.

Wenn wir Abb. 4, S. 21, betrachten, so fällt uns auf, daß *die größten Zerstörungen des Wagenmaterials sich an den beiden Zugspitzen geltend gemacht haben.*

Die dem fahrenden Zuge innewohnende Bewegungsenergie wird bei einem Zusammenstoß in der Hauptsache in *Zerstörungsarbeit* umgesetzt. Die beim Zusammenprall wirksame Bewegungsenergie ist an der Spitze des Zuges am größten und nimmt (gleiches Laufmetergewicht aller Wagen vorausgesetzt) vom ersten bis zum letz-

Abb. 4. Seitenansicht der beiden Züge nach dem Zusammenstoss im Gütschtunnel. (Masstab ca. 1 : 200) nach einem Plan der SBB modifiziert.



ten Wagen gleichmäßig ab. Daraus folgt, daß an der Zugsspitze die größte Zerstörungsarbeit geleistet wird.

Die Zerstörungs*arbeit* an irgendeiner Stelle des Zuges ist gleich dem Produkt von Zerstörungs*kraft* mal den Verzögerungs*weg*. Einen je größern Weg also ein Wagen vom Augenblick des Zusammenpralls an noch zurücklegen kann bis zum Moment des Stillstandes, um so kleiner sind die an ihm auftretenden Zerstörungskräfte.

Der Schutzwagen (Wagen I) soll bei einem starken Anprall der Zugsspitze durch Zerstörtwerden den nachfolgenden Wagen einen größeren Verzögerungsweg ermöglichen, so daß hier möglichst geringe Schäden auftreten.

Bei einem frontalen Zusammenstoß ist die größte Gefahr die der *Knickung* einzelner Wagen! Eine Ausknickung nach oben oder nach der Seite erfolgt besonders gern bei leichtem Wagenmaterial und schwachen Stoßvorrichtungen. Erfolgt z. B. eine seitliche Knickung, so werden die Wagen an der Knickungsstelle mehr oder weniger quer zum Geleise verschoben und die nachfolgenden Zugsteile dringen in die Seitenteile ein und können so starke Zerstörungen verursachen. Wie Abb. 4 zeigt, war dies der Fall für die Viehwagen Nr. 7 und Nr. 8.

Eine *Knickung* nach oben aber läßt den Bodenrahmen des aufsteigenden Wagens über den des benachbarten gleiten, was ohne besonders große Energie erfolgen und doch zu großen Zerstörungen Anlaß geben kann, die in der Zeit bis sich die vorhandene Bewegungsenergie umgewandelt hat entstehen.

Steigt ein Wagen auf den vordern auf, so senken sich die hintern Puffer des ersteren und ermöglichen so dem nachfolgenden Wagen ein Aufsteigen. Solche «*Teleskopierungen*» erfolgten z. B. an den Zugsspitzen (vide Abb. 4). Biegungsschwache Puffer, wie es die Stangenpuffer sind, erleichtern eine solche «Teleskopierung». Es kommt bei Zusammenstößen häufig vor, daß durch schwaches Heben des leichtern Wagens sich die Pufferstangen so verbiegen können, daß die Pufferplatten zu Auflaufbahnen werden können. In unserm Falle lief der leichte Schutzwagen vom Schnellzug 264 über die nach oben gebogenen Puffer der Lokomotive, ohne stärkern Widerstand zu finden, auf. Aus dem gleichen Grunde dürfte auch die Maschine Be 4/6 (Personenzug 554) an der Spitze so gehoben worden sein, daß sich der Kastenboden über den der Maschine von Schnellzug 264 schieben konnte. Zudem war der Kasten von Be 4/6 leichter als der der Lokomotive des Schnellzuges.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß bei *frontalen Zugszusammenstößen* die hauptsächlichsten Zerstörungen und Perso-

nengefährdungen beim *Ausknicken des Zuges* vorkommen, weil dadurch die aus der Bewegungsenergie frei werdende Zerstörungsarbeit in den Weichteilen der Wagen vernichtet werden muß. Findet keine Knickung statt, so werden die starken Konstruktionsteile des Wagenmaterials, die Stoßbalken und Längsträger, besonders geschädigt, ohne daß im Wageninnern bedeutende Beschädigungen aufzutreten brauchen.

Wir haben schon gesagt, daß die bei einem Zusammenstoß aus der Bewegungsenergie entstehende Zerstörungsarbeit an der Zugsspitze am größten und in den hintern Wagen am geringsten ist. Aus diesem Grunde wird das schwere Wagenmaterial an der Spitze und das leichtere am Zugsende eingereiht.

Die Lokomotive besitzt ein hohes Laufmetergewicht und eine sehr starke Rahmenkonstruktion; jedenfalls höher und stärker als der nachfolgende erste Wagen. Die Knickungsgefahr zwischen diesen beiden Wagen ist deshalb besonders groß. Die schwere Maschine verhindert ein seitliches Ausknicken; dagegen hindert den ersten Wagen nichts, auf die Maschine aufzusteigen, um so eher, je leichter er selber ist. *Ein relativ schwerer «Schutzwagen» kann die Deformierung der nachfolgenden Wagen herabsetzen.* (Dettling.)

Im *Personenzug I (554)* war kein eigentlicher Schutzwagen in die Zugskomposition eingereiht. Unmittelbar auf die Lokomotive folgte ein relativ leichter (12 t Gewicht) Eilgutwagen. In ihm befand sich niemand. An ihn gehängt war der schwerere (16 t) Postwagen mit 2 Personen, die beide schwer verletzt wurden; dann folgte ein gleich schwerer Gepäckwagen, in welchem der Zugführer den Tod fand. Erst als vierter Wagen hinter der Maschine war ein vierachsiger Drittklaßwagen angehängt (37 t). Er enthielt einen Toten und einen Schwerverletzten. Aus dem 5., gleich schweren Drittklaßwagen wurden zwei Schwerverletzte geborgen. Die nachfolgenden drei Wagen erlitten noch Beschädigungen durch das Ausknicken des leichtesten Viehwagens (vgl. S. 21, Wagen 7, 10 t schwer; Wagen 6, 19 t, Wagen 8, 14 t Gewicht), der in den vor ihn eingereihten Zweitklaßwagen fuhr und durch den an ihn gekuppelten schwereren Viehwagen selbst zertrümmert wurde. Alle übrigen Wagen blieben *unversehrt (vom 9. Wagen an).*

Es zeigt sich, daß alle vordern Wagen den schwersten Zerstörungen ausgesetzt waren. Durch das Auffangen der kinetischen Energiekräfte wurden die vorderen Wagen schwer deformiert, vermochten aber indirekt die zerstörende Kraft auf die nachfolgenden Wagen abzuschwächen.

Der *Schnellzug II (264)* enthielt zwar einen (als solchen bezeichneten) Schutzwagen, der zweckmäßigerweise direkt an die

Lokomotive gekuppelt war; er war aber mit seinen 20 t Gewicht allzu leicht (nur das halbe Gewicht aller andern Wagen!). Es folgte ein schwerer (42 t) Erst-, Zweit- und Drittklaßwagen. In diesem «Stuttgart»-Wagen wurden von 23 Fahrgästen 2 Tote und 5 Schwerverletzte aufgefunden! Diese hohe Zahl deshalb, weil er den Hauptstoß des Zusammenpralls aufzufangen hatte. Wie Abb. 4, S. 21, zeigt, erlitt auch noch der nachfolgende Gepäckwagen (43 t) schwere Zerstörungen, aber dann waren die Energiekräfte erschöpft. Die folgenden, fast gleich schweren (41 t und 39 t) Schweizerwagen mit ihren 52 Fahrgästen erlitten keine Verluste und keine Beschädigungen mehr *(vom 4. Wagen an unversehrt)*.

Noch bleibt zu untersuchen, ob bei einem Zusammenstoß ohne Zerstörung des Schutzwagens nicht infolge des kleineren Verzögerungsweges die Zerstörungskräfte so hohe Werte annehmen könnten, daß alle Passagiere mehr gefährdet wären als bei einer Ausknickung an der Zugsspitze.

Im Gütschtunnelunglück betrug der Verzögerungsweg der drei letzten Wagen des Schnellzuges II (264) etwa 25 Meter. Dies entspricht ungefähr dem günstigsten Bremsweg eines Autos mit gleicher Stundengeschwindigkeit (62 km). Der Verzögerungsweg hätte ohne Zweifel noch kürzer sein können, bevor die Reisenden der beiden letzten Personenwagen erheblich gefährdet gewesen wären. Der Verzögerungsweg von Zug 554 war noch länger. Trotzdem aber sind Reisende verletzt worden, und zwar infolge von Knickungen leichter Wagen an der Spitze des Zuges, was aus Abb. 4, S. 21, hervorgeht.

3. Zerstörungen.

Beide Lokomotiven hatten sich etwa 3 m ineinandergekeilt. Die Maschine von Zug I (554) war vorne ca. 30 cm gehoben worden. Die vordere Stirnwand und die Führerstandsrückwand waren vollständig eingedrückt, die Stoßbalken abgeschlagen, die Türe vom Führerstand in den Maschinenraum abgerissen. Die Maschine war nicht entgleist. Der Vorbau und Führerstand der Lokomotive von Zug II (264) waren ebenfalls vollständig eingedrückt, und zwar durch den aufsteigenden Schutzwagen und den nachfolgenden Stuttgart ABC 4 ü. Die vordere Führerstandrückwand war ebenfalls völlig zerstört. Die Maschine war nach dem Anprall um ca. 40 m nach rückwärts gedrückt worden.

Prof. Dettling nahm im Auftrag der Verwaltung ein Protokoll über die beiden Führerstände auf, das hier wiedergegeben sei:

«1. Lokomotive 10645 des Zuges II (264).

Vorbau und vordere Stirnwand sind ganz eingedrückt. Das Innere des stark verengten Führerstandes bildet bis auf ca. 1,4 m

über Führerstandsboden *einen* Trümmerhaufen. Der demolierte Führertisch ist im Mittel ca. 30 cm nach rückwärts und 30 cm nach oben verschoben. Platte, Armaturen und Apparate sind z. T. zertrümmert. Das Kontroller-Handrad liegt mit dem Griff nach unten auf andern Trümmern etwa 40 cm rückwärts von seinem normalen Standort, 20 cm höher und 20 cm nach links verschoben. Der gußeiserne Abschlußdeckel des Führertisches mit den Stufenmarkierungen befindet sich unter dem Handrad. In der Nähe liegen einzelne Walzensegmente, vermutlich von der Reversierwalze herrührend. Die Stellung der Kontrollerwalze ist nicht mehr erkennbar, sie dürfte auf Null gestanden haben, da die Hilfssteuerwalze und der Stufenschalter im Maschinenraum auf Null stehen.

Das Westinghouse-Führerbremsventil und das Regulierbremsventil sind mit den zugehörigen Armaturen und Leitungen nach hinten, oben und nach rechts verschoben. Ersteres befindet sich vom normalen Standort aus gemessen ca. 30 cm zurück, 10 cm höher, 35 cm nach rechts außerhalb der Führerstands-Seitentüre. Bei dieser Verschiebung wurde das geschlossene Türfenster durchschlagen. Der Bremshebel der Westinghouse-Bremse liegt genau in der Fahrtstellung. Das Regulierbremsventil ist offen. Das Sicherheitspedal ist nicht mehr kontrollierbar.

(Die Untersuchung der Maschine bei der Demontage in der Werkstätte Zürich ergab noch folgendes: Der Stromabnehmergriff auf dem Führertisch befand sich in Stellung «hoch». Der Apparat der Sicherheitssteuerung war unversehrt. Das Segment war nicht angelaufen. Somit hatte die Sicherheitssteuerung bis zum Moment des Zusammenstoßes nicht angesprochen. Der Führer hat also das Pedal bis zum Zusammenstoß betreten.)

Führer Wi. Julius steht in aufrechter Haltung mit leicht vorgeneigtem Kopf und Oberkörper an der Rückwand des Führerstandes angelehnt, d. h. also etwa *20 cm* von seinem normalen Standort *zurück*. Eine seitliche Verschiebung seines Körpers fand nicht statt, hingegen dürfte er etwa *5 cm gehoben* worden sein. Der Körper ist bis zur Brust zwischen Führerstandsrückwand, Führertisch und den Trümmern eingeklemmt, der Oberkörper ist frei. Wi. besitzt eine tiefe, horizontal ca. 8 cm lange Schnittwunde am Nacken. Diese rührt offensichtlich vom Guckfenster für den Stufenschalter her, das in der Führerstandsrückwand eingebaut ist. Es scheint, daß diese Fenster durch den Kopf des Führers eingeschlagen wurde, wobei die unteren Kanten des Fensters die erwähnte Verletzung bewirkten. Die rechte Hand ruht zwangslos auf dem unter dem Bremshebel befindlichen Druckreguliergehäuse des Westinghouse-Bremsventils. Die Finger sind leicht gebogen, d. h. der Unterlage angepaßt. Es finden sich an den Fingerrücken

leichte Schürfungen, vermutlich vom Durchschlagen des Fensters herrührend. Der linke Unterarm bildet mit dem Oberarm ungefähr einen Winkel von 90°. Der Unterarm liegt ungefähr waagrecht auf dem Trümmerhaufen. Die Hand ist zur Hälfte geschlossen, der Daumen ist ungekrümmt und abstehend. Das Handrad liegt ungefähr zwischen Ober- und Unterarm.

Erst nach Demontage des darüber liegenden Daches konnte das Führerstandsinnere untersucht werden. Wie ausgesagt wurde, soll Wi. die Gewohnheit gehabt haben, mit dem linken Unterarm auf dem Kontrollerhandrad aufzustützen. Aus der ganzen Stellung des Führers und dieser typischen Armhaltung kann geschlossen werden, daß Wi. in seiner gewohnheitsmäßigen Stellung ohne vorherige Erkenntnis der Gefahr vom Tode überrascht wurde. Es dürfte dies in Anbetracht des Umstandes, daß die Sicht durch Rauch und Dampf der kurz vorher auf dem Nebengeleise durchgefahrenen Dampflokomotive stark behindert war, nicht unwahrscheinlich sein.

2. Lokomotive 12335 des Zuges I (554).

Der Stufenschalter steht auf Null, der Zug war gemäß Geschwindigkeitskurve angebremst. Die sich hinter dem Führer befindliche Tür zum Maschinenraum ist durch den Anprall abgerissen und in den Maschinenraum geschleudert worden. Der Körper ist durch den zurückgeschleuderten Führertisch nach rückwärts geworfen worden. Die Stirne ist durch Aufschlagen am Instrumentengehäuse verletzt. Der rechte Arm ist zwischen der Führerstandsrückwand, zurückgeworfene Armaturen und Trümmerteilen eingeklemmt. Vermutlich hat die rechte Hand im Moment des Zusammenstoßes am Westinghouse-Führerbremsventil gelegen. Die nachherige Untersuchung ergab, daß letztere sich in Schnellbremsstellung befand. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß der Ventilhebel durch den Anprall an der Rückwand in diese Lage geschleudert wurde. Der Apparat der Sicherheitssteuerung ist unbeschädigt. Das Schneckenrad befindet sich in normaler Lage. Es ist somit anzunehmen, daß der Führer bis zum Moment des Zusammenstoßes die Sicherheitspedale richtig betreten hat.»

Das Wagenmaterial erlitt die hauptsächlichsten Schäden durch die vollständige Zertrümmerung der leichten Wagen an der Spitze beider Züge (siehe Abb. 4). Diese Trümmerhaufen boten den nachfolgenden vierachsigen Wagen leicht die Möglichkeit aufzusteigen, wodurch die Deformationsarbeit in den Wagenweichteilen sich stark auswirkte.

a) Zug I (554): Die drei Wagen an der Spitze bildeten einen einzigen Trümmerhaufen, indem sie völlig ineinandergeschachtelt waren. Das Fahrgestell des Postwagens (zweiter Wagen!) lag zu-

unterst und sein Dach zuoberst. Dieser Trümmerhaufen verlegte bis auf einen engen Durchpaß nach Höhe und Breite den ganzen zweispurigen Tunnel. Der nachfolgende Personenwagen Nr. 4 stieg über diese zertrümmerten Fahrgestelle auf und stieß bis auf zwei Meter gegen die Lokomotive vor! So ist es verständlich, daß seine ganze vordere Stirnwand eingedrückt und die benachbarten Seitenteile beschädigt wurden. Der nachfolgende C 4 (Nr. 5) stieg durch die Pufferdifferenz, die sich durch das Aufsteigen des Vorderwagens ergeben hatte, ebenfalls auf und bohrte sich in den Vorderwagen ein. Das entlastete vordere Drehgestell wurde ca. 1,5 m zurückgeschleudert und die ineinandergeschobenen Teile der Wagenkasten beider Wagen stark beschädigt. Den Schluß der Personenwagen bildete Nr. 6, der nicht entgleiste, aber durch den nachfolgenden Viehwagen 7 im hintern Teil leicht beschädigt wurde. Auf Nr. 6 folgten noch 15 Viehwagen, von denen nur die ersten beiden schwer beschädigt wurden, indem sie seitlich ausknickten. So wurden die sich zugeneigten Stirnwände völlig zertrümmert. Die benachbarten Stirnwände der beiden folgenden Wagen waren mit beiden resp. einer Achse entgleist. Alle übrigen Wagen blieben unversehrt.

b) Zug II (264): Der Schutzwagen, Wagen I, wurde vollständig zertrümmert. Seine Seitenwände und das Dach schoben sich über die Lokomotive. Der rechte Längsträger lag quer zum Trümmerhaufen. Über diesen Haufen stieg der nachfolgende Wagen II auf und gelangte bis zum Lokomotivkasten, ja stieß sogar 80 cm in den Maschinenraum ein. Das in der Fahrtrichtung vorne liegende Wagenabteil 3. Klasse war stark demoliert, die Stirnwand war zerstört. Der Wagen III schob sich auf fast halbe Wagenlänge in den vor ihm gelegenen hinein. Alle übrigen Wagen blieben unversehrt.

*

Es sei noch angeführt, daß im Moment des Zusammenstoßes ein *Kurzschluß* (Erdschluß) sich einstellte durch Verwicklung der beiden Fahrleitungen mit den Tunnelerdungen und so auch jede Strom-Wiedereinschaltung verunmöglichte. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß keine elektrische Unfall- oder Brandgefahr bestand. Sämtliche Zuleitungen wurden sofort geerdet. Glücklicherweise war die Leitung nicht gerissen.

(Es mag vielleicht auch interessieren, welche *Materialkosten* bei einem solchen Zusammenstoß entstehen können; im vorliegenden Falle betrugen sie rund Fr. 420 000.—, wovon auf die Reparaturen der beiden Lokomotiven Fr. 210 000.— entfielen und auf das beschädigte Wagenmaterial gegen Fr. 180 000.—. Auch die Rettungsarbeiten und die Verkehrsumleitungen verschlangen Tausende von Franken.)

III. Rettungs- und Aufräumungs-Dienst der SBB.

a) Die reglementarische Organisation im allgemeinen.

1. Organisation der ersten Hilfe der SBB. im Einzelunfall.

Verletzte erhalten vom Bahnpersonal, insbesondere von Samaritern die erste Hilfe am Platze. Es wird ein Notverband angelegt,

Tabelle 1.

Ausrüstung der Schweiz. Bundesbahnen mit Sanitätsmaterial (aus der Instruktion Nr. 45 der SBB über die erste Hilfe bei Unglücksfällen)		Bahnhöfe 1. Kl.	Bahnhöfe 2. und 3. Kl.	Stationen	Hilfswagen	Gepäckwagen	Dampfschiffe
Tragbahren		3	2	1	2	1	1
Wolldecken		8	6	2	6	2	6
Große Sanitätskiste (siehe Tab. 2)		—	—	—	1	—	—
Verbandkiste (siehe Tab. 3)		3	2	1	—	1	1
Handvorräte:							
Verbandpatronen	Stück	10	10	5	—	—	—
Finger-Verbandpatronen	Stück	20	10	10	—	—	—
Gazebinden, 10×10	Stück	5	5	2	—	—	—
Gazebinden, 10×5	Stück	5	5	2	—	—	—
Gew. Binden, 10×5	Stück	5	5	2	—	—	—
Elastische Binden	Stück	5	3	2	—	—	—
Heftpflaster, 1×5 (2 Rollen)	in Büchse	3	2	2	—	—	—
Borsalbe	Tuben	5	3	2	—	—	—
Jodtinktur, 20-g-Flakon	in Tuben	2	2	1	—	—	—
Abs. Alkohol, 500 g	in Standglas	2	1	1	—	—	—
Spiritus-Äther, 50 g	in Standglas	2	2	1	—	—	—
Vioform, 20 g	Tuben	2	2	—	—	—	—
Vioform-Gaze	Paket	2	2	1	—	—	—
Verbandwatte, 50 g	Paket	10	10	5	—	—	—
Verbandbecken	Stück	2	2	1	—	—	—
Polsterwatte	Paket	5	5	2	—	—	—
Kramer-Schienen, 60×8	Stück	5	5	2	—	—	—
Karton-Schienen	Stück	5	5	5	—	—	—
Vierecktücher (Paket à 2 Stück)	Paket	5	5	2	—	—	—
Thermometer	Stück	1	1	—	—	—	—
Sicherheitsnadeln	Dtzd.	2	2	1	—	—	—
Handbürsten	Stück	2	2	—	—	—	—
Schmierseife	Tube	2	2	1	—	—	—
Waschbecken	Stück	2	2	1	—	—	—
Handtücher	Stück	2	2	2	—	—	—
Rasierzeug	Stück	1	1	1	—	—	—
Verbandschere	Stück	1	1	1	—	—	—
Kleiderschere (Modell SBB)	Stück	1	1	1	—	—	—
Anatomische Pinzette	Stück	1	1	1	—	—	—
Bindfaden	Knäuel	1	1	1	—	—	—
Nur für den Gebrauch des Arztes:							
Sterile Tampons	in Glastube und Karton	1	1	—	—	—	—
Tubunic (7 Tb. Mo 0,01 u. 3 Tb. Campher 0,01)		1	1	—	—	—	—
Chloroform	in Tube	2	2	—	—	—	—

eventuell ein Transportverband. Der Verletzte verfügt selbst (oder seine Begleitung), welcher Arzt zu rufen sei; verzichtet er darauf, so wird der nächstwohnende und gerade anwesende Arzt von der Bahn herbeigerufen. Zu gleicher Zeit wird ein eventueller Transport ins Spital oder ins Haus des Verletzten in die Wege geleitet. In allen größeren Bahnhöfen und den Werkstätten der SBB. stehen eigentliche *Sanitätszimmer* zur Verfügung, in die Verletzte gebracht werden können. Über *Sanitätsmaterial* verfügen Bahn-

Tabelle 2.

Inhalt der großen Sanitätskiste:

Im Einsatz:

40 Verbandpatronen
40 Gazebinden, 10×10
80 Gazebinden, 10×5
10 Gew. Binden, 10×5
20 Viereckтücher
1 Nähzeugbüchse mit 20 Sicherheitsnadeln
1 Nadeletui mit 6 Nadeln und 1 Einziehnadel
2 Spulen Faden
2 Rasiermesser
1 Streichriemen
1 Verbandbecken, nierenförmig
2 Trinkbecher, graduiert
6 Heftpflasterbüchsen
30 Rollen Heftpflaster
12 Tuben Borsalbe
3 Tuben Vioform à 20 g
2 Tuben Jod à 20 g
4 Tuben Chloroform
6 Folien englischer Taffet
2 sterile Tampons in Glastuben
1 Schiebeschachtel mit chir. Nähzeug und 6 Nadeln
1 Flakon Vömelseide
1 Spule Seide
2 Flakon Jodcatgut
1 Thermometer in Hülse
20 Tablett. Morph. mur. 0,01 in Glastube
10 elastische Binden
4 Standgläser à 400 Gramm: 3 mit Spiritus, 1 mit Äther
2 Standgläser à 50 g mit Spiritusäther

Unten in der Kiste:

6 Pakete Vioformgaze
34 Pakete Watte
12 Pakete Holzwolle
5 Imperméables
1 Verbandbecken, Email, viereckförm.
2 Handtücher
10 Kramer-Draht-Schienen, 60×8
10 Karton-Schienen, 35×16
10 Karton-Schienen, 35×7
1 Blechbüchse mit 2 Handbürsten
4 Stück Seife
1 Knäuel Bindfaden
2 Lederriemli
2 Blechschachteln Tubunic mit je 7 Tuben Morphium 0,01 und 3 Tuben Campher 0,10

Tabelle 3.

Inhalt der Verbandkiste:

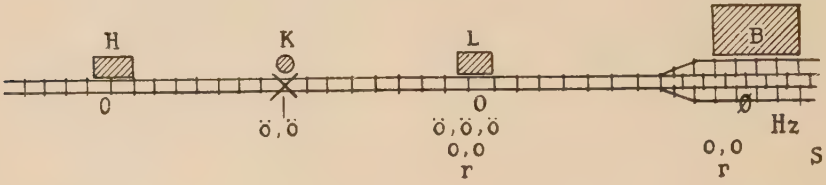
16 Pakete Verbandpatronen, Doppelpackung
10 Gazebinden, 10×10
10 Gazebinden, 10×5
4 Calicot-Binden, 10×10
5 Ideal-Binden
1 Blechb. m. 2 Roll. Heftpflaster 1×5
1 Tube Borsalbe (für Brandwunden)
2 Folien engl. Taffet (für Schürfungen)
1 Hartgummitube mit 1 Standglas Jodtinktur
1 Standglas mit Spiritus-Äther à 50 g
1 Standglas mit Lysol à 50 g
1 Paket Vioformgaze
1 Email-Waschbecken mit Blecheinsatz
4 Pakete Verbandwatte
2 Pakete Holzwolle
3 Karton-Schienen, 40×14
2 Pakete Viereckтücher
1 Schachtel mit 12 Sicherheitsnadeln
1 Verbandschere
1 Kleiderschere
1 Tube Schmierseife

höfe und Stationen, Kraftwerke, Unterwerke, Werkstätten, Depots usw. Über diese Ausrüstung orientiert *Tabelle 1.* Zur Erläuterung ist *Tabelle 2* beigegeben, die den Inhalt der großen Sanitätskiste angibt (im Hilfswagen stationiert). *Tabelle 3* gibt ein Bild über den Inhalt der Verbandkiste, die sich in allen Bahnhöfen und Stationen sowie in jedem Gepäckwagen und jedem Schiff befindet. Das auf der Strecke arbeitende Personal hat Notverbandmaterial zur Verfügung in der Sanitätstasche des Vorarbeiters.

2. Organisation der ersten Hilfe im Katastrophenfall.

Ausgehend von einem angenommenen Eisenbahnunglück wollen wir die Organisation der ersten Hilfe im Katastrophenfall erläutern.

Schema des fiktiven Zugszusammenstoßes:



Legende:

O = Leitender Arzt ö = Samariter (Zugs- und Stationspersonal) Hz = Hilfszug
o = andere Ärzte r = Rotkreuzorganisation
∅ = Bahnarzt S = Spital

Organisation der Hilfeleistung bei einem Eisenbahnunglück:

Zusammenstoß auf der kleinen Station K. In der Ortschaft K gibt es keinen Arzt. Station K ist dem «leitenden Arzt» in L zugeteilt.

1. Am Unfallort:

a) Telephonische Meldung von der Station oder dem nächsten Wärterhaus (bei Unfall auf offener Strecke: Meldung durch irgendwelche vorbeikommende Personen, Reisende usw.) nach den Stationen L und H.

b) Erste Hilfe durch Zugs- und Stationspersonal, das im Samariterdienst ausgebildet wurde. → ö, ö.
An *Material* steht zur Verfügung: Verbandkisten der beiden Züge.
Handvorräte plus Verbandkiste von Station K. 1 Tragbahre, 2 Wolldecken (vgl. Tab. 1).

2. *In L und H* (Bahnhöfe 2. und 3. Klasse):

a) Telephonisches Aufgebot der «leitenden Ärzte» in L und H. Der zuerst in K ankommende leitende Arzt übernimmt den Befehl über die ganze Rettungsaktion → O.
b) Telephonische Meldung an alle andern Ärzte in L → o, o.
c) Telephonische Meldung an die Meldestellen der Rotkreuz-Organisationen in L. → r.
d) Beorderung des Hilfszuges mit Hilfswagen von Bahnhof B. → Hz.
e) Meldung an den Bahnarzt in B. → ∅.

Es gehen sofort ab von L und H nach K: der leitende Arzt *, die anderen verfügbaren Ärzte und das von den Rotkreuzmeldestellen aufgebotene freiwillige Hilfspersonal (Rotkreuzmannschaft, Samariter, Militärsanitätsverein) mit Zug (Hilfszug) oder mit Auto. Von L und H fahren die Gemeinde- oder Spital-Krankenautos nach K.

Material: Verbandkisten der beiden Bahnhöfe (4).
Handvorräte von L und H.
4 Tragbahren, 12 Wolldecken.
Vorräte der Rettungsmannschaft.

3. *Im Bahnhof B.* (Bahnhof 1. Klasse):

a) telephonische Avisierung des Spitals → S. Der Spitalarzt tritt in Bereitschaft.
b) telephonische Meldung an die Meldestelle der Rotkreuzorganisation → r.
c) Beorderung des Hilfszuges mit dem Hilfswagen von Bahnhof B. an den Unfallort → Hz.

---

* Der *leitende Arzt* übernimmt die Organisation und Durchführung der ärztlichen Hilfeleistung am Platze und ihm unterstehen sämtliche zur Verfügung stehende Ärzte und das Sanitätspersonal. Er organisiert den Einsatz der herbeigebrachten Verband- und Transportmittel.

Die Schweiz. Bundesbahnen haben keine eigenen Ärzte; dagegen ist für jeden Bahnhof und für jede Station ein Arzt der betreffenden Ortschaft, ev. der nächsten Umgebung, als «leitender Arzt» bestimmt, ein zweiter als Stellvertreter. Die Wahl dieses leitenden Arztes und seines Stellvertreters erfolgen nach einem Formular, das der vorgesehene Arzt vom Oberbahnarzt zugeschickt erhält. Darin wird er angefragt, ob er die Funktionen eines leitenden Arztes für den Platz X übernehmen wolle, d. h. bei allen größeren Eisenbahnunfällen des Ortes habe er die ärztliche Leitung zu übernehmen und den Herren Kollegen, sowie dem Samariter-, Pflege- und Hilfspersonal ihr Arbeitsfeld zuzuweisen. (Bei einem Unfall auf offener Strecke übernimmt der zuerst eintreffende Arzt die Oberleitung.)

Wenn der Arzt die Funktionen des leitenden Arztes annimmt, so ist er gleichzeitig gebeten, einen seiner Kollegen zu seinem Stellvertreter zu ernennen. Dieser gilt dann — so wie er selbst — ohne weiteres als gewählt. Der Bahnhofvorstand setzt sich dann mit ihnen in Verbindung und wird beide in jedem Unglücksfall sofort avisieren.

Der Hilfszug mit Hilfswagen, Sanitäts- und technischem Personal geht ab.

Material: technische, schwere Hilfsmittel wie Hebezeug, Aufgleisungsmaterial, Schneidbrenner, Beleuchtungseinrichtungen, eine größere Anzahl von Tragbahren und Wolldecken und eine große Sanitätskiste. Ein geeigneter Wagen (Gepäckwagen) des Hilfszuges enthält Tintnergestelle zum Einhängen von Tragbahren (Weber-Halbbahren), ist also zum Transport der Schwerverletzten bestimmt.

Eine Anzahl anderer Wagen ist bestimmt zum Abtransport der Leichtverletzten und von Unverletzten.

Der Bahnarzt begibt sich auf dem kürzesten Wege nach K (Hilfszug, Auto) zur Mitarbeit und vor allem zur genauen Feststellung der Verletzten (evtl. Toten), über welche er einen genauen Rapport an den Oberbahnarzt zu machen hat.

*

Maßnahmen des Bahn-Chefs bei einem Eisenbahnunfall.

Diese erstrecken sich auf sechs verschiedene Gebiete. Sie sind im nachfolgenden Schema in Form von Stufen festgehalten.

Chef:

I. *Sicherheitsdienst* (Sicherung der Reisenden und ihrer Habe)
Absperrung und Verkehrsumleitung.
II. *Alarm und Aufgebot laut Alarmplakat.*
III. *Eigene Orientierung und Meldung nach oben.*
Meldung { techn. → Betriebsleitung
ärztliche → Oberbahn- und Bahnarzt,
behördl. → Polizei.
IV. *Organisation der eigenen Hilfsmittel.*
(Sanitätsmaterial, Transportmaterial.)
V. *Auskunft und Nachrichtendienst.*
(Presse.)
VI. *Nachschub, Verpflegung und Unterkunft.*

1. Es ist selbstverständlich, daß einige dieser Stufen eigentlich miteinander «begangen» werden müssen, wobei Stufe I und II von einem Souschef oder einem speziell dazu bezeichneten Beamten ausgeführt werden können; Stufe III aber am besten vom verantwortlichen Chef selbst besorgt wird, denn hier gilt es, rasch Entschlüsse zu fassen und rasch zu handeln.

2. Die Aufbietung der gesamten ärztlichen und technischen Hilfe erfolgt nun vom Bahnhofvorstand aus, an Hand des Alarmplakates, das in jeder Station hängt und die notwendigen Adressen und Telephonnummern enthält.

*

Im Jahre 1917 wurde das bisher gebräuchliche Alarmplakat erstellt. Es enthielt lediglich die Adressen der ärztlichen Hilfe (die technische Hilfe war auf einem gesonderten Plakat vermerkt) und war dreisprachig abgefaßt. Dieses Alarmplakat ist 1940 durch das nun gültige, lediglich einsprachige, Plakat ersetzt worden. Es ist viel zweckmäßiger abgefaßt, enthält es doch ärztliche und technische Hilfe nebeneinander.

Mit ihm ist das Aufgebot der freiwilligen Hilfe sehr erleichtert. Ob nun der Chef oder sein Stellvertreter oder ein Souschef oder gar ein fremder, ambulanter Betriebsbeamter im Moment einer Eisenbahnkatastrophe auf dem betreffenden Platz oder auf der Strecke den Dienst besorge: ein Blick auf das Organisationsplakat gibt dem Beamten sofort Auskunft über die ersten Maßnahmen, die Adressen und Telephonnummern.

Das *neue Alarmplakat* (1940) sei hier wiedergegeben:

SBB Bahnhof .....
Station

Organisation der ersten Hilfe bei Eisenbahnunfällen und Betriebsstörungen.

A. Allgemeines und Reihenfolge der ersten Maßnahmen.

1. **Ruhe bewahren!**
2. **Bei Unfällen auf Stationen:** Unfallstelle decken; wenn nötig Rangierdienst stillegen, Strom ausschalten. Reisende und Zuschauer nicht in die Betriebsgeleise treten lassen; eventuell absperren lassen.
3. **Bei Unfällen auf der Strecke:** Unfallort und Unfallfolgen feststellen. Nachbarstationen und Streckenposten verständigen. Bei Doppelspur Gegenzüge sichern. Wenn nötig Fahrleitung ausschalten.
4. Ärztliche Hilfe (Ärzte, Samariter) so rasch wie möglich herbeirufen, bzw. nach der Unfallstelle befördern. (Regl. 46, Art. 29—32.) (Bei Unfällen auf der Strecke im gegenseitigen Benehmen der beiden Nachbarstationen.)
5. Technische Hilfe herbeirufen (FDR Art. 67—71 und Anhang 1 zum Dienstfahrplan, Abschnitt IX.) (Bei Unfällen auf der Strecke im gegenseitigen Benehmen der beiden Nachbarstationen.)
6. Bei schweren Verletzungen und Tötungen Ortspolizei verständigen.
7. Betriebschef telefonisch verständigen.
8. Verwaltungsstellen und Behörden gemäss ADV Nr. 66, Abschnitt I und II verständigen (Telegramme an das ED sind dem Bahnhof Bern zu übermitteln.)

Zuständige kantonale Amtsstelle ..... Telefon-Nr.....

B. Ärztliche Hilfe:

Ärzte und Hilfsorganisationen

		Tel.-Nr.
Leitender Arzt		
Hr. Dr.	in	. . .
Stellvertreter		
Hr. Dr.	in	. . .
Ärzte der Umgebung		
Hr. Dr.	in	. . .

Spitäler

. . . . .	in	. . .
. . . . .	in	. . .
. . . . .	in	. . .

Samaritervereine

Präsident	in	. . .
Präsident	in	. . .
Präsident	in	. . .

Rotkreuz-Zweigvereine

. . . . .	. . . .	. . .
. . . . .	. . . .	. . .

Militär-Sanitätsvereine

. . . . .	. . . .	. . .

Sanitätsstellen

. . . . .	. . . .	. . .
Krankenauto	. . . .	. . .
. . . . .	. . . .	. . .
. . . . .	. . . .	. . .

C. Technische Hilfe:

Dienststellen

	Tel. Nr. während Büro	Tel. Nr. außer Büro
Hilfslokomotive und Werkzeugwagen	. . .	. . .
Depot	. . .	. . .
Depot	. . .	. . .
Bahnhof	. . .	. . .
Betriebschef	. . .	. .a
Betriebsinspektor	. . .	. .a
Bahningenieur	. . .	. .b
Bahnmeister	. . .	. .c
Vorarbeiter[1])	. . .	. .d
Stellwerkaufseher	. . .	. .e
Stellwerkmonteur[1])	. . .	. .e
Techniker elektr. Anlagen[2])	. . .	. .f
Aufseher elektr. Anlagen[2])	. . .	. .g
Monteur elektr. Anlagen[1])	. . .	. .g
Leitungstechniker	. . .	. .h
Leitungsaufseher	. . .	. . .
Leitungsmonteur[1])	. . .	. . .
Kraft- bzw. Unterwerk	. . .	. . .
. . . . .	. . .	. . .
Zugspersonaldepots	. . .	. . .
. . . . .	. . .	. . .
Polizeiwache	. . .	. . .
Feuermeldestelle	. . .	. . .
Luftschutzleiter	. . .	. . .
. . . . .	. . .	. . .
Postautos, private u. kommunale Autounternehmen	. . .	. . .
. . . . .	. . .	. . .

Legende:

[1]) wenn rascher erreichbar als der Bahnmeister, bzw. Techniker bzw. Aufseher, diese aber gleichwohl verständigen.

[2]) namentlich auch wenn Hilfstelephone einzurichten sind.

a) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . . e) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . .
b) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . . f) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . .
c) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . . g) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . .
d) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . . h) aufzurufen dch. d. Bahnhof . . . . .

a—h) dem betreffenden Bahnhof ist das Nötigste mitzuteilen.

*

In großen Städten tritt an Stelle dieser verschiedenen Organe (Samaritervereine, Rotkreuzkolonne etc.) ein einziges Alarmzentrum, z. B. der städtische zentrale Sanitätsdienst, der von sich aus (nach Bedarf) weitere Alarmierungen vornimmt. (Heute auch Luftschutz-Organisationen!)

Über das ganze Netz der Schweiz. Bundesbahnen verstreut sind *Pulmotoren* verteilt, die bei der Elektrifikation angeschafft wurden zur Bekämpfung von Scheintodfällen bei elektrischen Unfällen. Nach den Erfahrungen wurde aber recht selten von den

Pulmotoren Gebrauch gemacht, weil die elektrisch Verunfallten bei der hohen Spannung von 15 000 Volt der SBB. mehr Verbrennungen erleiden, den Schock meistens überleben und nur selten scheintot werden. (Der Tod erfolgt Tage oder sogar Wochen später an den Folgen der erlittenen Brandverletzungen.)

Die Pulmotoren werden von geübten Pulmotoren-Mannschaften gehandhabt.

Seit einigen Jahren ist als selbständige Organisation der Rettung ein *Tunnelschutzdienst* ausgebaut worden. Die nach der schweren Katastrophe im Rickentunnel vom 4. 10. 1926 neu und erweitert organisierten, gasgeschützten Tunnelrettungstruppen sind heute an den Portalen aller größeren Tunnels (Gotthard, Hauenstein u. a.) bereitgestellt und bestehen aus besonders geschulten und mit Draeger-Kreislaufgeräten ausgerüsteten Mannschaften. Dieser Tunnelschutzdienst verfügt über ein eigenes Traktionsmittel und die Aufgabe hat, im Bedarfsfalle (z. B. bei einem Tunnelbrand) unverzüglich einzufahren.

An verschiedenen Orten sind diese Tunnelmannschaften in Verbindung mit dem Gasschutztrupp der Ortsfeuerwehr organisiert, an zwei Orten sogar in Verbindung mit militärischen Organen.

Durch die Elektrifizierung ist die Dampftraktion so stark zurückgegangen, daß dem Tunneldienst keine große Bedeutung mehr zukommt. Er bleibt aber wichtig bei Tunnelbränden durch in Kriegszeiten verwendete Benzinmotoren usw.

Das Personal der Schweiz. Bundesbahnen erhält fortlaufend Instruktionskurse betreffend der Maßnahmen, die bei einem elektrischen Unfall anzuwenden sind. Jeder Teilnehmer muß die künstliche Atmung von Hand lernen.

Die Verwaltung der SBB. trachtet ferner darnach, daß sich unter dem Personal jeder Station wenigstens ein ausgebildeter Samariter befinde; auf größeren Stationen und Bahnhöfen entsprechend mehr.

Das junge Personal wird grundsätzlich aufgefordert, gelegentlich einen Samariterkurs zu absolvieren, und es werden ihnen Vereinsbeiträge, Kursgelder, Ausgaben für Kursmittel (Sanitätslehrbuch) und wenn nötig auch eine Reiseentschädigung rückvergütet. Dieses Verfahren gilt auch jetzt noch, obwohl infolge der Durchorganisation des Eisenbahnluftschutzes eine große Anzahl der den Sanitätsdiensten zugeteilten Eisenbahner inzwischen befehlsmäßig Samariterkurse besuchen mußten. Seitdem auch der *Eisenbahnluftschutz* organisiert ist, verfügen die Schweiz. Bundesbahnen über eine relativ große Zahl von Samaritern, jedenfalls an den luftschutzpflichtigen Bahnhöfen und Stationen.

b) Spezielles.

Die Rettungs- und Aufräumearbeiten im Eisenbahnunglück im Gütschtunnel (13. 12. 32.)

1. Die Rettungsaktion:

Über die Rettungsaktion im Gütschunglück hat der damalige Stadtarzt von Luzern, Herr Dr. K., am 16. 12. 1932 an den Herrn Oberbahnarzt einen umfassenden Bericht gerichtet, in dem alle wesentlichen Punkte berücksichtigt sind und dem wir in erster Linie die nachfolgenden Angaben verdanken.

Vom Bahnhof Luzern aus wurden telephonisch sofort aufgeboten: der Bahnarzt, viele Ärzte (lt. Alarmplakat), die Spitalverwaltung, die Rotkreuzkolonne, der Militärsanitätsverein und die Polizei.

Einige Werkleute und der Leiter des MSV., die in der Nähe waren, erschienen innert weniger Minuten mit Leitern und Hilfsgeräten. In 10—15 Minuten waren schon mehrere Ärzte zur Stelle, worunter auch Bahnarzt Dr. Ar., ein Hilfsdetachement der Stadtpolizei und eine Rotte des Straßeninspektorates mit Schneidbrennern. Die zweite Kompagnie der Feuerwehr wurde alarmiert.

Ungefähr eine Viertelstunde nach dem Unglück, das sich um 15.01 Uhr ereignete, erhielt der Stadtarzt vom Unglück telephonische Mitteilung durch die Stadtpolizei. Zur gleichen Zeit fuhren an die nur zwei Minuten entfernte Unfallstelle der *Transportwagen der Polizei* mit der immer aufmontierten Bahre; ebenso zwei Vierplätzer (Auto) der Stadtpolizei mit Mannschaft und Verbandkisten. Der Stadtarzt erreichte in Begleitung des Polizeidirektors und des Kommissars um 15.20 Uhr die Unfallstelle. Hier waren schon *Ärzte* an der Arbeit. Die Versorgung der Verletzten und die Bergung der Toten war in mehreren Fällen recht schwierig, mußten doch Äxte, Sägen und Stemmeisen zu Hilfe genommen werden, um zu den Opfern gelangen zu können. Es war unbedingt erforderlich, der technischen Hilfe den Vortritt zu lassen; ohne ihre Hilfe war jede andere Arbeit unmöglich. Und die Arbeit war schwierig, versperrten doch Wagentrümmer, Postsachen usw. den Weg! Und was viel schlimmer war: im Tunnel herrschte *völlige Dunkelheit* (ausgenommen in drei Personenwagen des Gotthardzuges 554), so daß eine Notbeleuchtung mit Karbidlampen und Taschenlampen erforderlich war, bis um 17.00 Uhr ein Beleuchtungswagen der SBB. die Unfallstelle genügend erhellen konnte. Sofort nach dem Zusammenstoß war der Strom der Fahrleitung ausgeschaltet worden. Die *Verletzten* waren nicht immer leicht zu finden. Schmerzensschreie und Stöhnen wiesen den Weg. In erster Linie wurden die Trümmerhaufen nach Verunfallten durch-

sucht. Im ABC4ü-Wagen fand man z. B. überraschenderweise vier Verwundete. Diese hatten sich weder durch Schmerzensschreie verraten noch hatten sie auf wiederholte «Hallo-Rufe» je geantwortet. Die meisten Verletzten waren sehr tapfer, sogar mit schwersten Frakturen.

Die *Verunfallten* wurden nach zwei verschiedenen Sammelstellen hin transportiert. Verletzte des Gotthardzuges, also des Bahnhof nahen, wurden in das ständige Sanitätszimmer des HB. Luzern durch den südlichen Tunnelausgang überführt. Verwundete des Zugerschnellzuges, der nur zum Teil im Tunnel steckte, wurden durch den Nordausgang als dem kürzesten Wege in eine rasch eingerichtete Ambulanz überführt, von wo aus der Abtransport ins Kantonsspital mittelst Autos ohne weiteres vor sich gehen konnte.

Diese Ambulanz am Tunnel-Nordausgang war von Mitgliedern des Militärsanitätsvereins in kürzester Zeit erstellt worden und stand unter ärztlicher Leitung. Bis zum 14. 12., 18.00 Uhr, befand sie sich in ständiger Bereitschaft. Von da an bis zur Beendigung der Aufräumearbeiten (15. 12., 03.00 Uhr) wurde sie mit reduziertem Bestand weitergeführt. Ferner war in der Nacht vom 13. zum 14. Dezember ein ärztlicher Präsenzdienst organisiert.

An *Ärzten* herrschte kein Mangel. Außer dem Bahn- und Stadtarzt waren *18 Ärzte* anwesend. Sie teilten sich selbst einen «Abschnitt» zu; sie halfen auch den noch zu rettenden, schreienden Frauen oder leiteten den Verlad der Verwundeten und Toten oder besorgten deren Abtransport. Auch versahen sie den leitenden Dienst in den beiden Sanitätszimmern (HB. Luzern und Tunnel-Nordausgang).

Mitten in den Rettungsarbeiten entstand plötzlich das Gerücht eines *Brandausbruches*, obwohl es nie brannte. Die Entstehung dieses Gerüchtes ist aber erklärlich aus folgenden zwei Tatsachen (und aus der ganzen Stimmung heraus):

1. Die Feuerwehr legte eine *Wasserleitung*, die Verwendung fand, teils zur Labung von Verwundeten. und der Rettungsmannschaften, teils zum Löschen kleiner, lokaler Brände, die hie und da durch die Arbeit mit Schneidbrennern entstanden.
2. Vom Bahnhof Luzern her fuhr bald nach dem Zusammenstoß eine *Dampflokomotive* in den Tunnel ein, wahrscheinlich um befreite Zugsteile abzuschleppen. Die Lokomotive hatte vorerst noch keine Arbeit, mußten doch erst die Wagenkompositionen befreit werden: durch ihre starke *Rauchentwicklung* aber belästigte sie nicht nur die Rettungsmannschaften und beeinträchtigte die ohnehin nicht voll-

kommene Sicht unangenehm, sondern sie konnte die *Quelle für eventuelle CO-Vergiftungen* werden.

Daher veranlaßte richtigerweise der Stadtarzt die Ausfahrt der Dampflokomotive. Sie blieb nun immer außerhalb des Tunnels. Nur zu Abschleppzwecken fuhr sie für kurze Zeit ein.

Es ist interessant (besonders im Vergleich zu den Möglichkeiten des Einsatzes von Rettungsorganisationen heute), sich zu vergegenwärtigen, welche Hilfsorganisationen damals aufgeboten wurden, um eine rasche und wirksame Hilfe zu gewährleisten.

Wie aus den bisherigen Ausführungen hervorgeht, waren folgende *Helfer* am Unfallorte tätig: *der Bahnarzt mit 19 Ärzten*, die meistens laut dem Alarmplakat aufgeboten worden waren, die *Stadtpolizei*, die *Feuerwehr* mit einem *besonderen Gasschutztrupp*, der 3 Pulmotoren zur Verfügung hatte, sie aber nicht benötigte. Ferner wurden telephonisch vom Bahnhof Luzern aus aufgeboten: die *Spitalverwaltung*, der *Militärsanitätsverein* und die *Rotkreuzkolonne*.

Von diesen letztgenannten Organisationen war der Militärsanitätsverein (MSV.) als erster auf dem Platze.

Zufällig waren im Restaurant «Gütschhalle», das nur 200 m von der Unfallstelle entfernt ist, ein Vorstandsmitglied und ein weiteres Mitglied des *MSV.* zu einer geschäftlichen Sitzung versammelt. Sie hörten das Krachen der beiden aufeinanderstoßenden Züge und eilten unverzüglich mit vier Malern und drei Mann eines nahen Baugeschäftes an den Unfallort. Ihnen gesellte sich ein weiteres Mitglied des *MSV.* bei. Schon seien ihnen Überlebende entgegengekommen, zum Teil verstört, zum Teil fluchtartig, — wie berichtet wird — andere hätten sich aber sofort wieder mit an die Rettungsaktionen gemacht. Als größter Übelstand wird das Fehlen jeglichen Lichtes bezeichnet. Sofort wurden Leitern geholt, andere krochen in die Wagentrümmer, um erste Hilfe bringen zu können. Ein anderer eilte ins Restaurant zurück und telephonierte dem technischen Leiter des *MSV.*, der Sanitätsmaterial mitbrachte. Ferner wurden auch der Präsident und von einer Zentralstelle aus viele Mitglieder des MSV. benachrichtigt, die denn auch bald eintrafen und drei Bahren mitbrachten, sowie weiteres Verbandmaterial.

Inzwischen hatte auch die *Stadtpolizei* um Verstärkung angerufen, die ebenfalls innert kürzester Frist eintraf. Es wurde für noch mehr Bahren und weitere Verbandkisten gesorgt. (Als erste Verbandkiste war die der SBB. durch Bahnpersonal gebracht worden.) Mitglieder des MSV. waren es auch, die das Krankenzimmer (Ambulanz) am Tunnel-Nordausgang erstellten und für die Bedie-

nung sorgten. Im ganzen waren 18 Mann des MSV. an den Rettungsarbeiten beteiligt.

Es wurde auch zu Hilfeleistung angerufen die *Rotkreuzkolonne*, und zwar von drei verschiedenen Seiten. Einmal von ihrem Kommandanten, dann von der Polizei und endlich durch die SBB. Indessen trafen viele viel zu spät ein, waren doch die ersten erst um 16.45 Uhr einsatzbereit (!) und bis 18.00 Uhr etwa 15 Mann anwesend. Sehr schnell aber war ein Rotkreuz-Fw. zur Stelle, der via Materialdepot auf einem Lastauto 25 Weber-Halbbahren und viel Verbandmaterial mitbrachte. [Der Stadtarzt legt auch die Gründe dar, weshalb die Rotkreuzkolonne so spät erst aktiv eingreifen konnte. Ein Alarm (telephonischer Alarm) war vor zwei Jahren zum letzten Male geübt worden. Damals hatte er vorzüglich geklappt, da, wie das zu geschehen pflegt (wie der Stadtarzt beifügt), die Leute damals wußten, daß in jenen Tagen ein Alarm stattfinden werde.]

(Nach den schlechten Erfahrungen des Unglücks nun wünschte die Rotkreuzkolonne eine enge Zusammenarbeit mit dem MSV. Auf Vorschlag des Stadtarztes soll angestrebt werden, daß in *Unglücksfällen* die *Rotkreuzkolonne als eine der ersten Hilfsorganisationen aufgeboten werde.* Deshalb sei es unerläßlich, ein vollständiges Verzeichnis aller Rotkreuzsoldaten der Polizei zu übergeben samt den entsprechenden Telephonnummern. Ein gleiches Verzeichnis sollen auch die Bahnhöfe und das Telephonamt besitzen. Und er empfiehlt, die dahingehenden Verhandlungen unverzüglich aufzunehmen. Dieser Vorschlag sollte auch für alle größeren Ortschaften verbindlich sein, sofern nicht schon solche Verzeichnisse bestehen. Solche telephonische Aufgebote sollen dann als dringend vor andern voraus gehen.)

Auch das *Spital* wurde zur Hilfeleistung aufgeboten. Etwa 15.15 Uhr wurde von einer unbekannten Dame angerufen, es sei ein Eisenbahnunglück passiert, man solle sofort die Auto schicken und Ärzte. Diese Meldung kam aber verstümmelt zu den Ärzten der chirurgischen Abteilung und lautete hier, ob eine Frau heraufkommen dürfe, die bei einem Eisenbahnunglück verletzt worden sei. In der Tat kam eine Leichtverletzte mit dem Taxi an. Trotzdem fuhren beide Chauffeure mit den beiden Autos ab. Sie hatten die gebräuchliche Ausrüstung bei sich, außerdem Bahren und je einen Hilfsträger und waren etwa 15.30 Uhr am Unfallort (Zusammenstoß 15.01).

Auf der chirurgischen Abteilung des Kantonsspitals trafen langsam die Verletzten ein; die Assistenzärzte glaubten immer noch nicht an ein großes Unglück, bis ein Schwerverletzter (Zwi.) ankam. Ungefähr um diese Zeit kam der Chefarzt ins Spital,

der vom Unglück zufällig beim Coiffeur gehört hatte. Er schickte sogleich einen Arzt und eine Schwester hin, um sich über die Schwere des Unglücks informieren zu lassen. Sofort wurden die dringlichsten Verletzungen versorgt, Verbände revidiert, zum Teil erst angelegt. Es zeigte sich, daß *recht häufig Fixationen fehlten* oder eine *Notfixation* (z. B. beide Beine aneinandergebunden) gemacht war, wo sich gar keine Fraktur vorfand. Diese *Versehen* sind meistens dadurch bedingt, daß *der gleiche Verletzte durch mehrere Hände ging*, oder daß es (wie z. B. im Falle Zwi.) nicht möglich war, im Wagen eine Fixation anzulegen, so daß man die Verwundeten vorläufig — wie man glaubte! — zudeckte und sie auf eine Bahre verlud. *Einmal zugedeckt, nahm jeder an, die Sache sei in Ordnung und sah nicht noch einmal nach, sondern half ihn abtransportieren.* Unverständlich hingegen ist, daß eine *Frau mit den schweren Kinn-Hals-Wunden* (Gre.) vollständig unverbunden im Spital anlangte, es sei denn, man wolle die kurze Entfernung ins Spital als Entschuldigung anführen (etwa 5 Autominuten)!

Zum Schlusse seien noch als *Beitrag zur Psychologie des Publikums* zwei Fälle angeführt: Nach Wiederinbetriebnahme hätten sich wiederholt Reisende versichert, ob ein oder zwei Mann sich auf der Maschine befänden; hätten in einem Fall reklamiert, worauf ein Beimann mitgegeben worden sei; ferner sei eine Frau, die von Gisikon-Root nach Luzern fuhr, schon in Ebikon ausgestiegen und hätte den restlichen Weg zu Fuß zurückgelegt!!

*

Zusammenstellung der eingesetzten Hilfsorganisationen im Gütschunglück

1. *Ärztliche Hilfe.*
   a) 18 Ärzte (plus Bahn- und Stadtarzt);
   b) chirurg. Abteilung des Kantonsspitals in Aktion;
   c) 2 Spitalautos;
   d) Bahren und Hilfsträger.
2. *Rettungsdienst der Stadtpolizei.*
   a) 1 Transportwagen für Verletzte (mit montierter Bahre);
   b) 2 Vierplätzer mit Mannschaft und Verbandkasten.
3. *Bahnformationen.*
   a) Bahrenreserven;
   b) Verbandmaterial, Verbandkisten (SBB.);
   c) Dampflokomotive (Abschleppdienst);
   d) Hilfszug (ärztl. und technische Hilfe, Schneidbrenner, Werkzeugwagen);
   e) Leichentransport.

4. *Feuerwehr.*
   a) Feuerwehrleute;
   b) Gasschutztrupp mit 3 Pulmotoren;
   c) ferner: elektrische Handlampen;
      Karbidlampen;
      Äxte, Sägen, Stemmeisen.
5. *Militärsanitätsverein (MSV), 18 Mann.*
   a) 8 Bahren;
   b) Leitern;
   c) Verbandmaterial.
6. *Rotkreuzkolonne, 15 Mann.*
   a) 25 Tragbahren;
   b) Verbandmaterial.
7. *Samaritervereine und freiwillige Helfer.*

---

2. Die Aufräumungsarbeiten:

Alle Hebungsarbeiten wurden vom Zugsförderungsdienst II ausgeführt. Um 15.10 Uhr fuhr ein *Werkzeugwagen* mit Hilfsmannschaft von Luzern ab nach der Unglücksstätte. Fünf Minuten später folgte auf dem rechten Geleise ein *Hilfszug mit Personenwagen und Sanitätsdienst.* Gleichzeitig wurden mit zwei Autos Hilfspersonal, Tragbahren, Sanitätsmaterial und Decken vom Bahnhof nach Sentimatt befördert. Um 15.50 Uhr wurden ferner die *Werkzeugwagen mit Hebungsmannschaften* von Olten und Zürich und für schwere Zugs- und Hebungsarbeiten eine *Dampflokomotive* und ein *Kranwagen* mit 15 Tonnen Tragkraft von Basel angefordert. Der Oltener Werzeugwagen stand um 16.55 Uhr in Emmenbrücke und der Zürcher Werkzeugwagen um 17.33 in Ebikon zur Verfügung. Diese beiden Hilfszüge wurden unverzüglich an die Unfallstelle vorgezogen. *Ein Beleuchtungswagen* wurde um 16.30 Uhr auf dem linken Geleise von Luzern nach dem Tunnel übergeführt. Etwa um 17.00 Uhr konnte er die Beleuchtung der Unfallstelle in genügender Weise übernehmen. Vorher hatte man sich als Behelf der Azetylenlaternen des Bahndienstes und deren des Luzerner Werkzeugwagens bedient. Es wurde auch ein *Hilfstelephon* eingerichtet.

Die Bergung der Verletzten und Toten, die z. T. in Trümmern eingeklemmt waren, war schwierig, weil man nur von der Seite des freien Geleises hinzukommen konnte. Die Trümmer der vordersten Wagen des Zuges 554 nämlich verstopften den ganzen Tunnelquerschnitt. Alle Verletzten vom Zug 554 wurden durch den Südausgang nach dem Sanitätslokal des BHf. Luzern übergeführt. Die Verletzten und Toten vom Zug 264 (Schnellzug Zug-

Luzern) wurden auf kürzerem Wege nach einer Ambulanz, die beim Nordausgang rasch eingerichtet worden war, übergeführt. Hier und im Bahnhof standen die nötigen Kranken- und Leichenautos zur Verfügung. Alle Verletzten wurden innert zweier Stunden geborgen (außer einem einzigen, der erst um 18.00 Uhr geborgen werden konnte). Große Schwierigkeiten machte zum Teil die Befreiung einiger Leichen, so die von Ste. und die beiden Lok.-führer. Bis Mitternacht wurde versucht, diese zu befreien. Dies schien ohne Auseinanderreißen der Lokomotiven von Anfang an unmöglich. Auf gerichtsmedizinisches Verlangen hin (Prof. Dettling) wurden die Oberkörper beider Lokomotivführer freigelegt durch Aufschweißen der Decke der Lokomotiven. Dabei wurden gleichzeitig die zerrissenen Schnelligkeitsdiagramme gesichert.

Ein weiteres Freilegen war erst möglich nach dem Auseinanderreißen beider Maschinen. Zugführer Ste. wurde am 14. 12. um 03.30 Uhr befreit, die Lokomotivführer Wi. um 07.30 Uhr, We. um 09.00 Uhr.

Das Auseinanderreißen der Personenwagen konnte erst um 20.00 Uhr am 13. Dezember in Angriff genommen werden. Am frühen Morgen des 14. war die Zugskomposition des Zuges 264 getrennt, etwas vor 07.30 Uhr endlich auch die beiden Lokomotiven.

Alle Aufräumungsarbeiten waren um 03.00 Uhr des 15. Dezembers beendigt, hatten also *36 Stunden* in Anspruch genommen.

---

2. Teil

Der frontale Eisenbahnzusammenstoss bei Kiesen (23. 9. 1941).

Das relativ seltene Ereignis eines frontalen Zugszusammenstoßes hat sich — während der Bearbeitung dessen vom Gütschtunnel (Luzern) — erneut und schrecklich wiederholt.

Am 23. September 1941, um 08.59 Uhr, einem Herbstmorgen mit dichtem Nebel, der eine Sicht auf kaum 50 m zuließ, ist der Schnellzug I (307) in Richtung Thun-Bern mit dem Personenzug II (1970) in Richtung Bern-Thun, der vor dem Einfahrtsignal der Station Kiesen, Seite Bern, hielt, bei km 127.700 zusammengestossen. Der Schnellzug fuhr mit unverminderter Geschwindigkeit (100 km/h) über die völlig gerade Strecke. Durch den Aufprall wurden zahlreiche Wagen zerdrückt, umgeworfen, fortgeschleudert und zur Entgleisung gebracht. Dabei erlitten auch die Geleise und elektrischen Anlagen schweren Schaden.

Die Komposition beider Züge war folgende:

Schnellzug I (307) (anprallend mit 100 km/h).

Wagen	Achsenzahl	Belastung in Tonnen	Bremsgewicht in Tonnen		Verletzte
Lok. Ae 3/6 10 704	Dienstgewicht	94 Tonnen		Tote	†
1. Z3 545 (Postw.)	3	25	23	†	††
2. F3ü 18393	3	21	19		†
3. AB4ü 179	4	42	40	††††	††††
4. C4ü 863	4	38	34		†††††
5. C4ü 867	4	38	34		
6. C4ü 811	4	41	37		
7. C4ü 8967	4	46	42		
8. C4ü 8771	4	41	37		
9. C4ü 8720	4	41	37		
10. F2ü 947	2	18	16		
11. BC4ü 503	4	34	31		
12. C4ü 8765	4	41	37		
Total	44	520	387		

Reisende schätzungsweise 380.

Personenzug II (1970) (angefahren von Schnellzug 307)

Wagen	Achsenzahl	Belastung in Tonnen	Bremsgewicht in Tonnen	Tote	Verletzte
Lok. CFe 4/5 786	Dienstgewicht	73 Tonnen		†	
1. F3ü 18 252	3	21	19	†	
2. B3 3230	3	25	23		†
3. C2 6162	2	22	19		††††
4. C3 8351	3	24	21		†††
5. C3 7465	3	20	17		
6. C2 6081	2	21	18		
7. K2d 41 102	2	12	9		
8. K2d 41 330	2	12	9		
9. M6 68 622	2	18	—		
10. M6 67 402	2	17	—		
11. M6 67 538	2	17	—		
12. M6 67 361	2	17	—		
13. M6 37 798	2	11	10		
14. M6 73 602	2	13	10		
Total	32	323	155		

† = Tote

† = Schwerverletzte

Anmerkung:

Die Zahl der Reisenden ist nicht genau bekannt, da für Zug 307 die Billettkontrolle ab Thun noch nicht beendigt war, und für Zug 1970 der Stundenpass des tötlich verunglückten Zugführers Sche. unauffindbar war. Die Zahl der Fahrgäste errechnet sich daher nach der Annahme, daß ca. 60 Prozent der vorhandenen Sitzplätze besetzt seien.

Zug 307: 640 Sitzplätze 60 % = 384 Reisende
Zug 1970: 300 Sitzplätze 60 % = 180 Reisende

Kasuistik der Verletzungen.

Getötet und verletzt wurden 72 Personen. Diese hohe Zahl von Toten und Verletzten wird aus Abbildung 5 klar. (Ineinandergeschachtelte und fortgeschleuderte Wagen! Bahnarbeiter!)

a) *Getötete:* 10 Personen.

Zug I (307):

1. Imp., Postangestellter
2. Haa., Fahrgast
3. Sch., «
4. Ham., «
5. Hae., «

Zug II (1970):

1. Ge., Lokomotivführer
2. Sche., Zugführer

3 Bahnarbeiter:

1. Br.
2. Schä.
3. Gr.

b) *Schwerverletzte:* 7 Personen.

Zug I (307):

1. Ri., Lokomotivführer
2. Fl., Kondukteuraspirant
3. Mo., Fahrgast
4. Ni., Fahrgast

Zug II (1970): 0

Bahnarbeiter:

1. Bre.
2. Lu.
3. La.

c) *Leichtverletzte:* 55 Personen, darunter:

Zug I (307):	*Zug II (1970):*
1. Ru., Postangestellter	1. Ha., Fahrgast
2. D'Ad., Postangestellter	2. Gu., »
3. Pe., Fahrgast	3. Bl., »
4. So., »	4. Kn., »
5. Do., »	5. Me., »
6. Schi., »	6. Wa., »
7. An., »	7. Ta., »
8. Za., »	8. He., »
9. Eb., »	

Übersicht der Verletzungen:

I. Verletzungen des Schädels.

1. Verletzungen des Gehirns.

a) Commotio cerebri	6 Fälle	[Schü., Za., Hi., An., Hä., Ha.]
b) Schockzustände/Kopfschmerzen 2 F.	14 Fälle	[Mo., Ta., Kno., Per., Gu., So., Sch., We., Wi., Per., Me., Sor., Ey., Fa.]
c) Neurosen (Schock-)	1 Fall	[Schu.]

2. Frakturen des Schädels:

Doppelter Schädelbruch 1 Fall [La.]

3. Folgezustände:

Einschränkung des Gesichtsfeldes, linkes Auge *(bleibender Nachteil)* 1 Fall [Ni.]

II. Verletzungen des Gesichtes und der Kiefer.

1. Verletzungen der Weichteile:

A. Schnitt- und Rißwunden.

a) Schnittwunden (Wange, Stirn)	1 Fall	[Eb.]
b) Schnittwunden (Wange)	1 Fall	[Me.]

B. Quetschungen.

a) Galea	1 Fall	[He.]
b) Stirn	1 Fall	[Fa.]
c) Oberlippe	1 Fall	[Fa.]
d) Augengegend (Lider)	1 Fall	[Mo.]

2. Frakturen:

a) Fraktur des untern Orbitalrandes und Jochbogens, Kompression des Sin. orbital.	1 Fall	[So.]
b) Zahnfrakturen, ⌈3 und ⌈4	1 Fall	[Lü.]

III. Verletzungen des Brustkorbes.

Weichteilschäden:

a) Multiple Thoraxcontusionen — 3 Fälle [Zb., Za., Ey.]
b) Rippenquetschungen — 2 Fälle [Zb., Bi.]

IV. Verletzungen der Wirbelsäule und des knöchernen Beckens.

Verletzungen der Weichteile:

a) Multiple Rückenquetschungen — 2 Fälle [Schi., Hei.]
b) Quetschungen der Lenden- und Sacrumgegend — 2 Fälle [Ha., Kno.]

V. Verletzungen der Gliedmaßen.

a) Obere Extremitäten:

1. Verletzungen der Weichteile:

a) Schnittwunden der r. Hand — 1 Fall [So.]
b) Contusionen der Scapula — 2 Fälle [Mo., Ta.]
c) Contusionen des Schultergelenkes und der Schulter — 2 Fälle [Mo., Bi.]
d) Starke Schulterschürfungen — 1 Fall [He.]

2. Frakturen:

Beidseitige Scapulafraktur — 1 Fall [Lu.]

b) Untere Extremitäten:

1. Verletzungen der Weichteile:

A. Wunden:

a) Schnittwunden (lk. Oberschenkel) — 1 Fall [Me.]
b) Schnittwunden (lk. Knie) — 1 Fall [Bl.]
c) Schnittwunden (lk. Unterschenkel) — 1 Fall [Bla.]
d) Starke Schürfungen beider Unterschenkel — 2 Fälle [He., Gu.]

B. Contusionen:

a) Contusio gravis l. Oberschenkel — 1 Fall [Ni.]
b) Contusion (Knie) — 6 Fälle [Zb., Pe., Mo., To., Ey., Gr.]
c) Contusion (Unterschenkel) — 5 Fälle [Ru., Schi., Mo., Kä., Schn.]

C. Verletzung der Schleimbeutel:

Bursitis praepatellaris — 1 Fall [Zb.]

2. Frakturen:

Femurfraktur r. — 1 Fall [Gre.]

*

Summarische Zusammenstellung der Verletzungen.
Von 41 Personen mit 66 Verletzungen.

Art	Kopf	Rumpf		Gliedmaßen	
		Brust	Wirbels.	untere	obere
Schädeltraumen	21	—	—	—	—
Weichteilschäden	6	5	4	6	17
Frakturen	3	—	—	1	1

Epikrisis:

Den zahlenmäßig *höchsten Anteil* der Schädigungen stellen hier *Schädeltraumen*, wie Schockzustände, Commotio cerebri usw., bedingt durch die außerordentlich starken Schleuderungen einzelner Wagen. (Köpfe an Seitenteile, Decke geschleudert.)

An *zweiter Stelle* stehen die *Weichteilschäden der unteren Extremitäten*, verursacht hauptsächlich durch die Contusionen (12 Fälle).

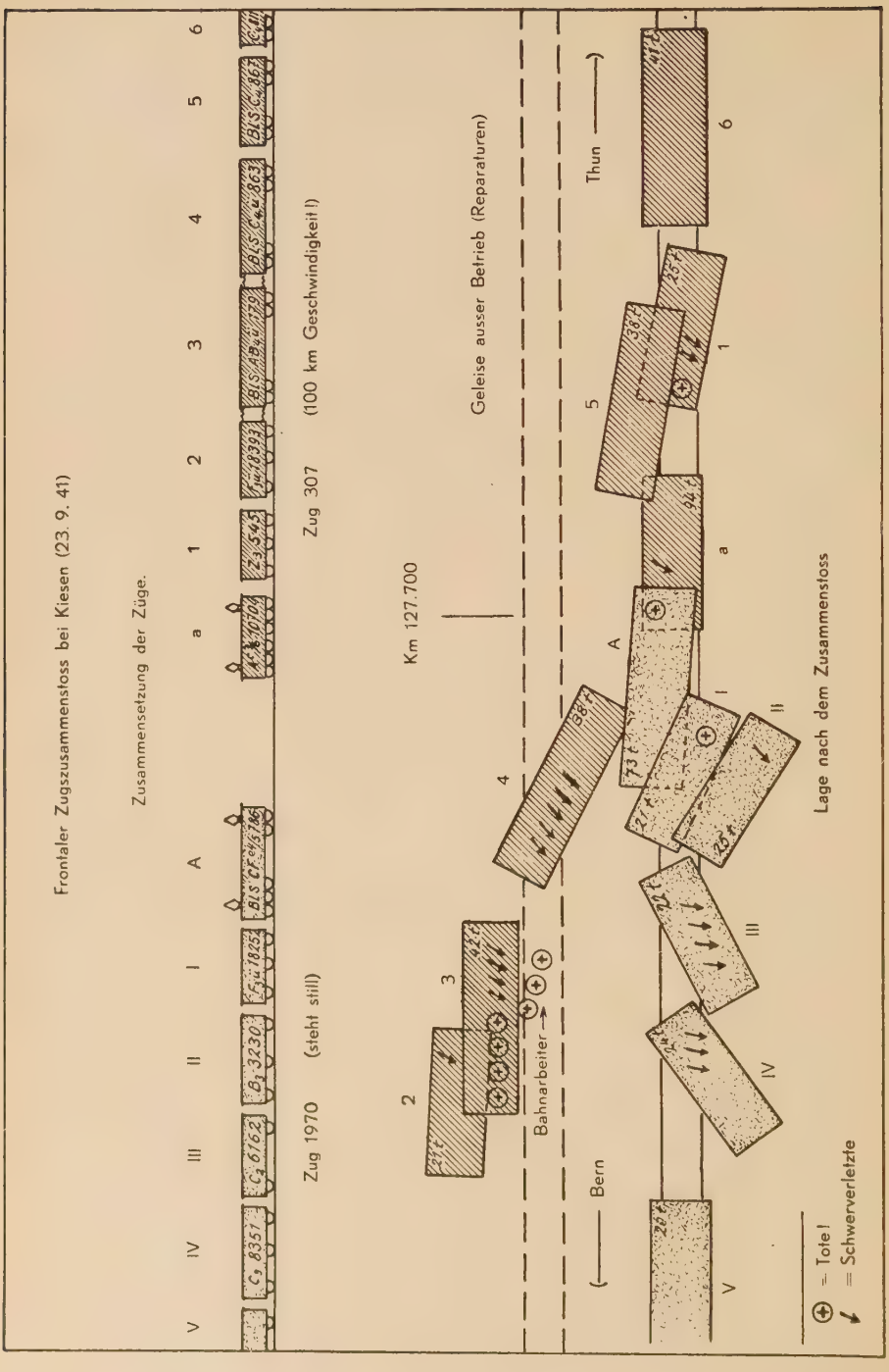
*

Auch der frontale Zugszusammenstoß von Kiesen lenkt die Aufmerksamkeit auf die Frage von «**Schutzwagen**» (vgl. Abb. 5, Seite 48).

Der *anprallende Schnellzug I* (307) führte, direkt an die Lokomotive gekuppelt, einen Postwagen mit sich (25 t Gewicht), mit einem Toten und zwei Schwerverletzten als Opfer; dann folgte ein noch leichterer Gepäckwagen (21 t) mit einem Schwerverletzten als Opfer; der nachfolgende Personenwagen war der zweitschwerste des ganzen Zuges (42 t); in ihm wurden 4 Tote und 4 Schwerverletzte aufgefunden. Der nächste Personenwagen (der vierte Wagen des Zuges) wog 38 Tonnen. Aus ihm wurden 5 Schwerverletzte geborgen.

Der anprallende Zug wurde durch die Wucht des Auffahrens zerrissen. Der Postwagen (1. Wagen), entgleiste zwar, blieb aber neben dem Anfahrgeleise liegen, während der nachfolgende Gepäckwagen, der leichteste Wagen des ganzen Zuges, vom Postwagen abgerissen und bis über das Parallelgeleise hinaus weggeschleudert wurde. Er riß den zweitschwersten Wagen des Schnellzuges (Wagen 3) mit und dieser noch den an ihn gehängten Drittklaßwagen. Ein weiterer Drittklaßwagen (5), gleich schwer, 38 t, und auch mit Faltenbälgen verbunden, wurde aber nur gegen den Postwagen und die schwere Lokomotive geschleudert, und blieb entgleist zum Teil auf ihnen liegen. Der sechste Wagen endlich, auch ein vierachsiger Drittklaßwagen, blieb an Ort und Stelle

Abb. 5. Zusammensetzung und Lage der Züge im Kiesener-Unglück.
(Nach einer Skizze der SBB.)



auf den Schienen stehen, ohne Schaden zu nehmen. Der 5. Wagen war der letzte, der Zerstörungen aufwies. (Vom 6. Wagen an keine Beschädigungen mehr.)

Es zeigte sich wieder, daß schwere Wagen (besonders Personenwagen) in hohem Maße die Stoßkraft auffangen und durch ihre Zerstörung nachfolgende Wagen schützen können.

Der *angefahrene Personenzug II* (1970) führte als ersten Wagen hinter der Maschine einen leicht konstruierten Gepäckwagen (21 t) mit sich. In ihm wurde als Opfer der Katastrophe der tote Zugführer gefunden. Der nachfolgende Zweitklaßwagen war schwerer (25 t) und enthielt einen Schwerverletzten. Auf ihn folgte ein leichterer (22 t) Drittklaßwagen; darin befanden sich 4 Schwerverletzte. Aus dem nächsten (24 t) Drittklaßwagen wurden 3 Schwerverletzte geborgen.

Durch die Wucht des Anpralls wurden der Gepäckwagen und der Zweitklaßwagen zur Entgleisung gebracht und sie wurden sowohl in die Lokomotive geschachtelt als auch untereinander verkeilt. Die folgenden zwei Drittklaßwagen stürzten ebenfalls um. Vom fünften Wagen an aber war der Stoß aufgehalten; er und alle übrigen Wagen wiesen keine Beschädigungen mehr auf.

*

Lokalisation der Toten und Verletzten in den beiden Zügen und in den einzelnen Wagen.

Zug I (307) aufprallend mit 100 km/h		Zug II (1970) angefahren	
Wagen	Tote † oder Verletzte †	Wagen	Tote oder Verletzte
a, Lok. SBB Ae 3/6 10704	Ri. Lok. Führ. †	A. Lok. BLS CFe 4/5 786	Ge. Lok. Führer †
1. Z3 545	Im. †	I. SBB F3ü 18'252	Sche. Zugführer †
	Ru. Post- †	II. SBB B3 3230	Ha. †
	d'Ad ang. †	III./	
2. F3 ü 18 393	Fl. Kond. asp.	IV. SBB C3 6162/8351	Gu. †
3. BLS AB 4ü 179	Haa. †		Bl. †
a) vordere Wagenhälfte	Sch. †	Bahnarbeiter:	Kn. †
	Ham. †	a) Tote:	Me. †
	Hae. †	1. Br. †	Wa. †
	Mo. †	2. Schä. †	Ta. †
b) hintere Wagenhälfte	Ni. †	3. Gr. †	He †
	Pe. †		
	So. †	b) Schwerverletzte:	
4. BLS C4ü 863	Do. †	1. Bre.	
Vorderabteil	Schni. †	2. Lu.	
	An. †	3. La.	
	Za. †		
	Eb. †		

Ursachen des Zusammenstoßes.

Vom 17. September 1941 an ist der einspurige Betrieb auf dem von Kiesen nach Wichtrach richtigen Geleise angeordnet worden, um den Umbau des von Wichtrach nach Kiesen richtigen Geleises zu ermöglichen.

In einem Zirkular vom 13. September war befohlen worden, daß der Zug 1970 und der am Unglückstage angeordnete Fakultativzug 762 (von Wilerfeld nach Thun) normalerweise Kiesen überfahren oder zum mindesten erreicht haben mußten, bevor diese Station Zug 307 durchlassen durfte.

Am 23. September, dem Tag des Zusammenstoßes waren beide Züge, 1970 und 762, ca. 15 Minuten in Münsingen verspätet, während Zug 307 beinahe fahrplanmäßig verkehrte (4 Minuten Verspätung ab Thun).

Der in Kiesen diensttuende Stationsbeamte Si. erkundigte sich zuerst in Uttigen (Richtung Thun) nach der Fahrt des Zuges 307, dann versuchte er in Wichtrach (Richtung Münsingen—Bern) Aufschluß über die Fahrt des Zuges 1970 zu erhalten. Der Stationsvorstand antwortete ihm, dieser Zug sei von Münsingen noch nicht gemeldet worden.

Wie Zug 307 von Uttigen avisiert wurde, telephonierte Si. ein zweites Mal nach Wichtrach, um zu melden, Zug 307 verkehre fahrplanmäßig und um sich angeblich nochmals über die Fahrt des Zuges 1970 zu erkundigen. Am Apparat in Wichtrach war der Stationsvorstand, der eben Zug 1970 nach Kiesen abgefertigt hatte!

Si. meldete ohne weiteres und aufgeregt, er schicke jetzt Zug 307, ohne seine Anfrage betreffs Fahrt des Zuges 1970 deutlich zu wiederholen. Er überhörte daher auch die Antwort des Stationsvorstandes, der sagte, er behalte also Zug 762 (den Fakultativzug) in Wichtrach zurück. Der Stationsvorstand Sche. glaubte nämlich, Si. habe für den Zug 1970 (den er eben abgefertigt hatte) läuten hören und dieser Zug sei in Kiesen eingefahren, während dieser tatsächlich vor dem Einfahrtsignal bei Kiesen, das geschlossen geblieben war, wartete.

So entstand das verhängnisvolle Mißverständnis, indem Si. nach Zug 1970 fragte, Sche. aber von Zug 762 redete, ein Mißverständnis, das den Tod für 10 Menschen bedeutete und viele Verletzte forderte.

(Der *Schaden* am Rollmaterial wurde auf Fr. 600 000.— geschätzt; derjenige an den verschiedenen Anlagen auf Fr. 25 000.—.)

Rettungsmaßnahmen.

Der Zusammenstoß erfolgte 08.59 h.

1. Nachdem die *Station Kiesen* durch einen von der Unfallstelle eingetroffenen Bahnarbeiter Kenntnis von der Katastrophe erhalten hatte, bot sie sofort die *benachbarten 6 Ärzte* auf, die alle innerhalb einer halben Stunde am Unfallorte eintrafen.

2. Von der *Station Wichtrach* wurden die *Krankenhäuser Münsingen* und *Oberdießbach* unverzüglich verständigt.

3. Vom *Bahnhof Thun* wurde das *Bezirkskrankenhaus Thun* avisiert, sowie die *städt. Sanitätspolizei*, verschiedene Taxameter wurden aufgeboten, die sich ohne Verzug an die Unfallstelle begaben. (Auch Lastauto der Umgebung.)

4. Vom *Bahnhof Bern* aus wurden unverzüglich verständigt:

a) die Betriebsabteilung I in Lausanne,
b) die Abteilung des Oberbahnarztes der Generaldirektion,
c) der Betriebsinspektor in Biel,
d) das Lokomotivdepot Bern zur *Entsendung des Hilfszuges mit Werkzeugwagen und dem nötigen Personal*,
e) der Bahningenieur; der Bahnmeister; der Stationsdienst; der Stellwerkaufseher; der Oberbetriebschef,
f) die *Sanitätspolizei* der Stadt Bern,
g) die *Rotkreuz-Kolonnen* der Stadt Bern,
h) verschiedene *Ärzte (gegen 10)*,
i) das *Ter. Kdo. 3* mit dem Ersuchen, Träger und Sanitätsmannschaften an die Unfallstelle abzuordnen, sowie den Ordnungsdienst zu übernehmen,
k) die *Postverwaltung* und die Verwaltung der städt. Straßenbahnen zur *Entsendung von Autobussen*.

Mit einem Stadtautobus ab Bahnhof Bern wurden befördert: 10 Ärzte, der Notvorrat an Sanitätsmaterial aus dem Sanitätszimmer des Bahnhofs Bern, Beamte und sonstiges Personal der verschiedenen Dienststellen.

Der erste Hilfszug mit dem Werkzeugwagen verließ den Bahnhof Bern um 10.10 h. —

Die *Räumungsarbeiten* wurden sofort aufgenommen (ab 09.00 h). Die Schnellzüge wurden über die Gürbetalbahn umgeleitet und der Lokalverkehr durch Automobile zwischen Wichtrach und Thun aufrechterhalten. Der Güterverkehr wurde eingestellt.

Mit Zug 1982 vom 24. September 1941 konnte der Verkehr wieder aufgenommen werden.

Zusammenfassung

1. Statistische Zusammenfassung über die Todesfälle und die Verletzten.

a) *Tote und Verletzte:*

Eisenbahnzusammenstoß:	Fahrgäste:	Tote:	Schwerverletzte:	Leichtverletzte:
Gütschtunnel				
Schnellzug 264	ca. 80	3	5	24
Personenzug 554	ca. 60	3	5	
Kiesen				
Schnellzug 307	ca. 380	5	4	
Personenzug 1970	ca. 180	2	0	55
	Bahnarbeiter	3	3	

b) *Übersicht über die Verletzungen der Überlebenden:*

Gütschtunnel (13. 12. 32) 27 Personen mit 79 Verletzungen						Kiesen (23. 9. 41.) 41 Personen mit 66 Verletzungen				
	Kopf	Rumpf		Extremitäten		Kopf	Rumpf		Extremitäten	
		Brust	Wirbels.	obere	untere		Brust	Wirbels.	obere	untere
Commotiones u. Schockzustände	12					21				
Weichteilschäden	13	4	3	5	23	6	5	4	6	17
Frakturen	1	2	3	5	3	3	—	—	1	1

Vergleicht man die beiden Zusammenstellungen der Verletzungen der zwei frontalen Zugszusammenstöße, so fällt eine *gewisse Gleichartigkeit* auf.

Verletzungen des Rumpfes und der oberen Extremitäten verhalten sich ähnlich; seltener waren in Kiesen Frakturen.

Die *Verletzungen des Kopfes und der unteren Extremitäten* zeigen eine Umkehrung der Verhältnisse: in Kiesen überwiegen die stumpfen Schädeltraumen (21); diese große Zahl von Schockzuständen und Commotiones erklärt sich durch die außerordentlich starken Schleuderungen einzelner Wagen beim Zerreißen des aufprallenden Zuges. Im übrigen herrschen — entsprechend der Erwartung — durch Splitter von Fensterscheiben, zertrümmerte Bänke, Zusammenschieben derselben, Verletzungen der untern Extremitäten vor.

*

2. Aus der Lokalisation der Toten und Schwerverletzten in den einzelnen Wagen der vier untersuchten Züge ergab sich eindeutig die *besondere Gefährdung der Reisenden in den vordersten Wagen* (größte Deformationsgefahr!).

Mittlere und hintere Wagen der Züge — sofern ihr Gewicht nicht allzu gering war (vgl. Wagen 7, Abb. 4) — blieben vom Zusammenstoß verschont. (Vgl. Abb. 4 und 5, S. 21 und S. 48).

*

3. In der vorliegenden Arbeit wurde auf die Bedeutung von sogenannten «*Schutzwagen*» hingewiesen. Auch aus diesen neuen Erfahrungen scheint hervorzugehen, daß *relativ schwere Schutzwagen*, hinter der Lokomotive eingereiht, geeignet sind, die Zerstörungskräfte auf nachfolgende Wagen bedeutend zu mildern.

I. *Eisenbahnunglück im Gütschtunnel:*

a) Personenzug 554 mit 21 Wagen wies *vom 9. Wagen an keine Beschädigungen mehr auf*, (ohne eigentlichen Schutzwagen.)
Der 8. Wagen wurde noch zertrümmert, weil hier als 7. *der leichteste Wagen des ganzen Zuges* eingereiht war und er infolgedessen *ausknickte.* (Ohne diesen leichten Wagen wäre der 6. Wagen der erste unbeschädigte geblieben, was den Befunden der übrigen Züge entsprochen hätte.)

b) Schnellzug 264 mit 5 Wagen. *Die beiden Schlußwagen blieben unbeschädigt.* (Speziell eingereihter Schutzwagen!)
Schon der 4. Wagen war unversehrt, weil es sich um außergewöhnlich stark konstruierte Wagen handelte, und zudem der Schutzwagen seine Aufgabe ganz erfüllt hatte, indem er vollständig zertrümmert worden war.

II. *Eisenbahnunglück von Kiesen:*

a) Personenzug 1970 mit 14 Wagen hatte *vom 6. Wagen an keine Beschädigungen mehr.*

b) Schnellzug 307 mit 12 Wagen war *vom 5. Wagen an ohne Zerstörungen.*
Beide Züge führten keine als solche eingereihten Schutzwagen mit sich. Im Schnellzug zeigte es sich wiederum, daß relativ leichte Wagen gefährdet sind: der 21 t schwere Gepäckwagen riß sich von der Lokomotive los und flog über das Parallelgeleise hinweg, indem er einen der schwersten Wagen des ganzen Zuges mit sich riß.

*

4. Bei frontalem Zugszusammenstoß zeigen sich hauptsächlich folgende mechanischen Vorgänge:

I. *direkte Stoßübermittlung* — Deformierung und Schleuderung.

Im Eisenbahnunglück im Gütschtunnel und in Kiesen *an den Zugsspitzen* sich auswirkend.

II. *Knickung* (besonders *an leichten Wagen* sich auswirkend, sei es am Schlusse oder an der Spitze des Zuges).

Gütschtunnel: Wagen 7 und 8 des Personenzuges 554.

Kiesen: Wagen I, II, III und IV von Personenzug 1970.
Wagen 1 von Schnellzug 307.

III. *Teleskopierung*, die sich *hauptsächlich an der Spitze einer Zugskomposition* geltend machen kann.

Gütschtunnel: Beide Zugsspitzen, zudem
Wagen II und III von Schnellzug 264,
Wagen 1, 2, 3, 4 und 5 von Personenzug 554.

Kiesen: Wagen 5 und 1 von Schnellzug 307,
Lokomotive des gleichen Zuges.

*

5. In der Katastrophe im Gütschtunnel stellte sich die Frage, ob die *Ursache des Zusammenstoßes* eventuell in gesundheitlichen Störungen des Lokomotivführers Wi. begründet gewesen sei.

Daher wurde Prof. Dettling die Aufgabe gestellt, die Stellung des toten Lokomotivführers in der zertrümmerten Maschine festzustellen.

Alle Befunde (Stellung des Führers, Geschwindigkeitsdiagramm des Zuges) ergaben einerseits, daß Wi. seinen Dienst bis zur letzten Minute fehlerlos durchgeführt hatte, anderseits wurden auch pathologisch-anatomisch keine Gründe gefunden, welche die Handlungsfähigkeit des Wi. irgendwie in Frage gestellt hätten.

*

6. Als eine Sonderaufgabe hatte ich die *Organisation der ersten Hilfe der SBB. im Einzelunfall und im Katastrophenfall* zu beschreiben.

An Hand der Beobachtungen der beiden Unglücksfälle sei zusätzlich und mit Nachdruck auf die Wichtigkeit eines *möglichst schnellen Einsatzes des technischen Dienstes* hingewiesen. (Der Hilfszug mit den nötigen technischen Hilfen ging z. B. im Zugszusammenstoß von Kiesen erst 70 Minuten nach dem Ereignis vom Bahnhof Bern ab.)

Ferner ist zu beachten, daß bei Katastrophen auf die elektrische Beleuchtung kein Verlaß ist; vielmehr muß sowohl für *Notbeleuchtung*, als auch für genügend *Wasser* gesorgt werden.

Bei der Einfahrt mit Dampftraktion in die Tunnels ist immer mit der Möglichkeit von *Kohlenoxydvergiftungen zu rechnen*, und es sind entsprechende Verhaltungsmaßregeln anzuordnen.

Sowohl die maschinentechnischen wie auch die gerichtlich-medizinischen Expertisen sollen sofort eingesetzt werden. *Bei allen großen Katastrophen ist eine gerichtlich-medizinische Untersuchung unerläßlich;* nicht nur wegen der *Ursachenforschung*, sondern auch zur möglichst schnellen und sichern *Identifikation der Opfer.*

*

7. Heute stehen zusätzlich die *örtlichen Luftschutzorganisationen* zur Verfügung.

Es wäre zweckmäßig, wenn wenigstens die großen Luftschutzorganisationen der Städte in die Rettungsaktionen der SBB. einbezogen würden.

Zum Schlusse möchte ich Herrn *Prof. Dr. med. J. Dettling* meinen herzlichsten Dank aussprechen für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung, die er mir zuteil werden ließ.

Ebenso danke ich dem Oberbahnarzt, Herrn *Dr. med. Schönholzer*, für die Überlassung wertvollen Materials.

Quellenangabe

Dettling, J., Prof. Dr. med.: «Die Eisenbahnkatastrophe im Rickentunnel (Schweiz)»
Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene, Bd. 5, Heft 5, 1934.
Dettling, J., Prof. Dr. med.: «Verkehrsunfall»;
im Handwörterbuch der gerichtlichen Medizin und naturwissenschaftlichen Kriminalstatistik. J. Springer, Verlag, Berlin 1940.
Gutachten von Prof. Dettling, gerichtl.-medizin. Institut der Universität Bern.
Akten aus den Archiven der SBB, Kreis I (Lausanne).
Akten aus den Archiven der SBB, Kreis II (Luzern).
Akten aus dem Material des Herrn Oberbahnarztes, Bern. (Dr. Schönholzer.)